



ISSN 0044-4472

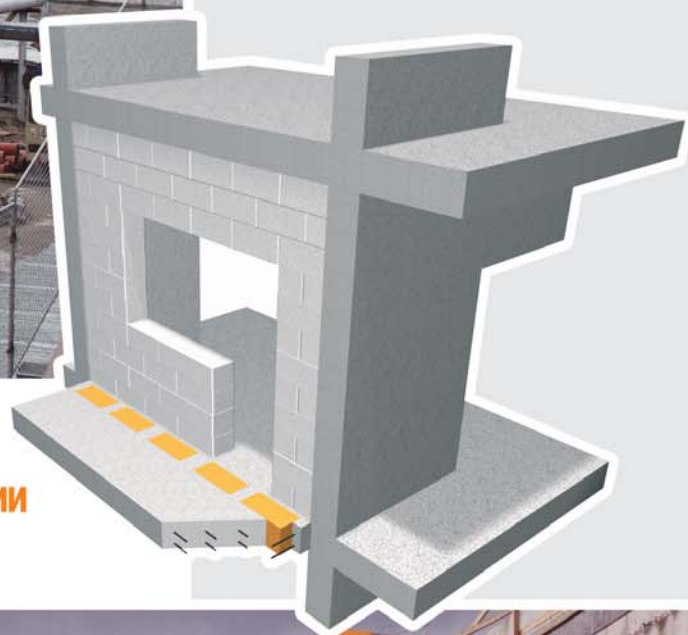
8'2017

# ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

научно-технический и производственный журнал

[www.rifsm.ru](http://www.rifsm.ru)

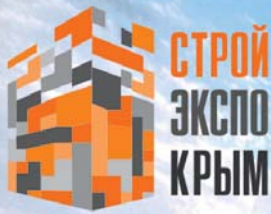
издается с 1958 г.



**Термовкладыши ПЕНОПЛЭКС® — инновационный продукт для применения в монолитном домостроении**

подробнее читайте на стр. 12





# VIII ВЫСТАВКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

СТРОИТЕЛЬСТВО АРХИТЕКТУРА ТЕХНОЛОГИИ

## 20-22 ОКТЯБРЯ

### ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ:

- Строительство и проектирование
- Строительные материалы и оборудование
- Фасады, кровля и изоляция
- Двери, окна, автоматика
- Климатические технологии
- Интерьер, декор, свет
- Альтернативные источники энергии



Организатор выставки:  
м/т: +7(978) 900 90 90  
т/ф: +7(3652) 620 670  
www.exposcrimea.com



Место проведения:  
РФ, Республика Крым,  
г.Ялта, ул. Дразинского 50,  
ГК «ЯЛТА-ИНТУРИСТ»

Официальная поддержка:



## НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ АВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА

22-24 ноября 2017 г. Екатеринбург

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

### СОВРЕМЕННЫЙ АВТОКЛАВНЫЙ ГАЗОБЕТОН



Соорганизатор



Генеральный спонсор

компания



Конференция приурочена к 10-летию создания Национальной Ассоциации производителей Автоклавного Газобетона, и по традиции затронет широкий круг вопросов отрасли производства автоклавного газобетона:

- Развитие отрасли автоклавного газобетона в условиях спада строительства. Статистика производства. Место на рынке стеновых материалов. Прогноз развития рынка АГБ. Особенности производства и применения на постсоветском пространстве.
- Продажи в условиях кризиса. Стратегия продвижения ячеистого бетона в условиях развития конкурентных стеновых материалов. Конкуренция внутри отрасли. Развитие методик продаж.
- Оптимизация производства автоклавного газобетона. Применение новых материалов, оборудования и технологий, позволяющих сократить производственные издержки и повысить качество выпускаемой продукции. Информационные технологии как инструмент для оптимизации производства.
- Расширение номенклатуры выпускаемой продукции. Новая продукция из автоклавного газобетона. Изменение формы блока с целью повышения герметичности кладки. Плиты и перемычки из АГБ. Теплоизоляционные ячеистые бетоны автоклавного твердения: особенности производства, существующие и потенциальные области применения. Сборно-монолитные перекрытия с внешним армированием растянутой зоны тонкостенной несъемной опалубкой.
- Совершенствование методов испытания автоклавного газобетона. Оценка прочности при испытании блоков, уточнение масштабных коэффициентов.
- Исследование процессов формирования газобетонной структуры. Изучение физических процессов, протекающих при автоклавной обработке газобетона. Модификация состава и структуры введением комплексных добавок.
- Проблемы применения автоклавного газобетона. Изучение трещинообразования в конструкциях из автоклавного газобетона, выработка методов повышения трещиностойкости. Применение в помещениях с влажными и мокрыми режимами эксплуатации. Армирование кладки из АГБ. Материалы для армирования.
- Пенополиуретановый клей как альтернатива цементно-песчаным смесям. Опыт применения и ассортимент ППУ-составов. Оценка прогнозной долговечности ППУ кладочного шва в АГБ кладке. Прочностные и деформационные характеристики кладки АГБ на пенополиуретановом клее.
- Изменение нормативной базы производства и применения АГБ.

Оргкомитет конференции: +7 904 634 38 88; e-mail: as@gazo-beton.org; http://gazo-beton.org; http://naag.pf. Контактное лицо: Анастасия Смирнова

Учредитель журнала  
АО «ЦНИИЭП жилища»

Ежемесячный научно-технический  
и производственный журнал

Входит в Перечень ВАК,  
государственный проект РИНЦ  
и RSCI на платформе Web of Science

Журнал зарегистрирован  
Министерством РФ по делам  
печати, телерадиовещания  
и средств массовой информации  
№ ФС77-64906

### Главный редактор

ЮМАШЕВА Е.И.,  
инженер-химик-технолог,  
почетный строитель России

### Редакционный совет:

НИКОЛАЕВ С.В.,  
председатель, д-р техн. наук,  
АО «ЦНИИЭП жилища» (Москва)

АКИМОВ П.А.,  
д-р техн. наук, академик РААСН  
(Москва)

ВОЛКОВ А.А.,  
д-р техн. наук, член-корреспондент  
РААСН (Москва)

ГАГАРИН В.Г.,  
д-р техн. наук, член-корреспондент  
РААСН (Москва)

ЖУСУПБЕКОВ А.Ж.,  
д-р техн. наук (Астана, Казахстан)

ЗВЕЗДОВ А.И.,  
д-р техн. наук, президент ассоциации  
«Железобетон» (Москва)

ИЛЬИЧЕВ В.А.,  
д-р техн. наук, академик РААСН  
(Москва)

КОЛЧУНОВ В.И.,  
д-р техн. наук, академик РААСН  
(Курск)

МАНГУШЕВ Р.А.,  
д-р техн. наук, член-корреспондент  
РААСН (Санкт-Петербург)

СУББОТИН О.С.,  
д-р архитектуры (Краснодар)

### Авторы

опубликованных материалов несут  
ответственность за достоверность  
приведенных сведений, точность  
данных по цитируемой литературе  
и за использование в статьях  
данных, не подлежащих открытой  
публикации.

### Редакция

может опубликовать статьи  
в порядке обсуждения,  
не разделяя точку зрения автора.

### Перепечатка

и воспроизведение статей,  
рекламных и иллюстративных  
материалов возможны лишь  
с письменного разрешения  
главного редактора.

**Редакция не несет  
ответственности за содержание  
рекламы и объявлений.**

# ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Издается с 1958 г.

8'2017

## Градостроительство и архитектура

Л.Ю. ВОРОПАЕВ

Функциональное взаимодействие автостоянок и жилых комплексов . . . . . 3

## Информация

Профи-тур «фасадный «кабанчик»: вчера, сегодня, завтра . . . . . 10

Термовкладыши ПЕНОПЛЭКС® – инновационный продукт  
для применения в монолитном домостроении . . . . . 12

## Кадры для отрасли

А.Л. ГЕЛЬФОНД

Многоквартирное жилище в уровне образования архитектора (опыт ННГАСУ) . . . . . 14

## Сохранение архитектурного наследия

О.С. СУББОТИН

Реорганизация существующей жилой застройки в исторической среде поселений  
(на примере Краснодара) . . . . . 20

П.Н. УМНЯКОВ, Н.П. УМНЯКОВА, Н.Е. АЛДОШИНА

Обеспечение теплового режима для сохранности древних шедевров русской иконописи  
Троицкого собора Свято-Троицкой Сергиевой лавры . . . . . 25

А.А. ХУДИН

Архитектура городских жилых домов эпохи постмодернизма за рубежом . . . . . 30

## Подземное строительство

Н.С. СОКОЛОВ, С.Н. СОКОЛОВ, А.Н. СОКОЛОВ, В.М. РЯБИНОВ

О бурой инъекционных сваях с регулируемой несущей способностью по грунту . . . . . 34

## Сейсмостойкое строительство

А.В. МАСЛЯЕВ

Недолговечность жилых зданий в населенных пунктах России . . . . . 39

## Общие вопросы строительства

О.А. ИВАНОВА

Использование коэффициента качества проживания при разработке  
адресных программ развития застроенных территорий . . . . . 43

**Founder of the journal**

AO «TSNIIEP zhilishcha»

Monthly scientific-technical and industrial journal

The journal is registered by the RF Ministry of Press, Broadcasting and Mass Communications, № FS77-64906

**Editor-in-chief**

YUMASHEVA E.,  
*chemical process engineer,  
Honorary Builder of Russia*

**Editorial Board:**

NIKOLAEV S.,  
*Chairman,  
Doctor of Sciences (Engineering),  
AO «TSNIIEP zhilishcha» (Moscow)*

AKIMOV P.,  
*Doctor of Sciences (Engineering),  
Academician of RAACS (Moscow)*

VOLKOV A.,  
*Doctor of Sciences (Engineering),  
Corresponding member of RAACS  
(Moscow)*

GAGARIN V.,  
*Doctor of Sciences (Engineering),  
Corresponding member of RAACS  
(Moscow)*

ZHUSUPBEKOV A.,  
*Doctor of Sciences (Engineering)  
(Astana, Kazakhstan)*

ZVEZDOV A.,  
*Doctor of Sciences (Engineering),  
President, Association «Zhelezobeton»  
(Moscow)*

IL'ICHEV V.,  
*Doctor of Sciences (Engineering),  
Academician of RAACS, Research  
Supervisor of the Academic Scientific  
and Creative Center of RAACS (Moscow)*

KOLCHUNOV V.,  
*Doctor of Sciences (Engineering),  
Academician of RAACS (Kursk)*

MANGUSHEV R.,  
*Doctor of Sciences (Engineering),  
Corresponding member of RAACS  
(Saint-Petersburg)*

SUBBOTIN O.,  
*Doctor of Architecture (Krasnodar)*

**The authors**

of published materials are responsible for the accuracy of the submitted information, the accuracy of the data from the cited literature and for using in articles data which are not open to the public.

The Editorial Staff can publish the articles as a matter for discussion, not sharing the point of view of the author.

**Reprinting**

and reproduction of articles, promotional and illustrative materials are possible only with the written permission of the editor-in-chief.

The Editorial Staff is not responsible for the content of advertisements and announcements.

# ZHILISHCHNOE STROITEL'STVO

Published since 1958

**8'2017**

**Town planning and architecture**

L.Yu. VOROPAEV

Functional Interaction of Car Parks and Residential Complexes ..... 3

**Information**

Profi-Tour «Facade Tile»: Yesterday, Today, Tomorrow ..... 10

Heat-Insulating Inserts PENOPLEX® are an Innovative Product  
for Using in Monolithic Housing Construction ..... 12

**Personnel for the industry**

A.L. GELFOND

Multi-Apartment Housing in Level Education of Architect (experience of NNSAGU) ..... 14

**Preservation of architectural heritage**

O.S. SUBBOTIN

Reorganization of the Existing Residential Development in the Historical Environment  
of Settlements (on the example of Krasnodar) ..... 20

P.N. UMNIAKOV, N.P. UMNIAKOVA, N.E. ALDOSHINA

Provision of Thermal Conditions for Preserving Ancient Masterpieces of Russian Icon Painting  
of the Trinity Cathedral of the Holy Trinity-St. Sergius Lavra ..... 25

A.A. KHUDIN

Architecture of Urban Residential Houses of the Era of Postmodernism Abroad. .... 30

**Underground construction**

N.S. SOKOLOV, S.N. SOKOLOV, A.N. SOKOLOV, V.M. RYABINOV

About Bored-Injection Piles With Regulated Bearing Capacity By Soil ..... 34

**Anti-seismic construction**

A.V. MASLYAEV

Short Life of Residential Buildings in Settlements of Russia ..... 39

**General issues of construction**

O.A. IVANOVA

The Use of Quality Coefficient of Living when Developing Address Programs  
of Development of Built-Up Areas. .... 43

УДК 728.226

Л.Ю. ВОРОПАЕВ, ведущий архитектор (voropaev.lev@gmail.com)

ООО «Проект Зебра» (117648, Москва, Чертаново-Северное, 4)

## Функциональное взаимодействие автостоянок и жилых комплексов

*Проектирование автостоянок для хранения личного автотранспорта в настоящее время – одна из основных проблем, стоящих перед архитектором, проектирующим жилые комплексы. В связи с этим возникают проблемы с компактным размещением автомобилей на ограниченной площади. Рассмотрены вопросы функционального взаимодействия автостоянок и жилых комплексов. Вопрос взаимодействия раскрывается через критерии, оказывающие влияние на объемно-планировочные решения автостоянок, встроенных в жилые комплексы. Процесс интеграции автостоянок в жилые комплексы рассматривается в контексте цепочки владелец–автомобиль–парковочное место, где переход между звеньями этой цепи осуществляется за счет использования специальных технических и объемно-планировочных мероприятий. Современный уровень развития устройств для парковки автомобилей позволяет видоизменить процесс взаимодействия человека и автомобиля и расширить спектр объемно-планировочных решений многофункциональных жилых комплексов.*

**Ключевые слова:** автостоянка, гараж, рамповый гараж, полумеханизированный гараж, механизированный гараж, хранение личного автотранспорта, жилой комплекс.

**Для цитирования:** Воропаев Л.Ю. Функциональное взаимодействие автостоянок и жилых комплексов // *Жилищное строительство*. 2017. № 8. С. 3–9.

L.Yu. VOROPAEV, Leading Architect (voropaev.lev@gmail.com)  
ООО «Zebra Project» (4, Chertanovo Severnoye, 117648, Moscow, Russian Federation)

### Functional Interaction of Car Parks and Residential Complexes

Designing parking lots for the storage of personal vehicles is currently one of the main problems facing the architect when designing residential complexes. In this regard, there are problems with compact location of cars on a limited area. Issues of the functional interaction of car parks and residential complexes are considered. The problem of interaction is revealed through the criteria which influence on the space-planning decisions of car parks built in residential complexes. The process of integration of parkings in residential complexes is considered in the context of the chain of owner-car-parking space, where the transition between the links of this chain is carried out due to the use of special technical and space-planning activities. The current level of development of devices for parking of cars makes it possible to modify the process of interaction between a person and a car and to expand the range of space-planning solutions for multifunctional residential complexes.

**Keywords:** parking, garage, ramp garage, semi-mechanized garage, the mechanized garage, storage of personal motor transport, residential complex.

**For citation:** Voropaev L.Yu. Functional Interaction of Car Parks and Residential Complexes. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 8, pp. 3–9. (In Russian).

Проектирование автостоянок для хранения личного автотранспорта в настоящее время одна из основных проблем, стоящих перед архитектором, проектирующим жилые комплексы.

Количество зарегистрированных легковых автомобилей в России приближается к 350–450 на 1 тыс. жителей [1]. Порог в 400 автомобилей на 1 тыс. жителей был пройден в середине 1960-х гг. в европейских странах и в 1920-х гг. в Северной Америке [2]. При таком темпе автомобилизации размещение транспортных средств на открытых плоскостных автостоянках уже невозможно, так как площадь, занимаемая автомобилями, значительно превышает площадь улиц в центральных и периферийных районах города с высокой плотностью жилой застройки.

В связи с этим возникают проблемы с компактным размещением автомобилей на ограниченной площади. Интенсивное жилищное строительство в городах за последние годы привело к дефициту свободных территорий для строительства автостоянок в границах жилого района.

Назревшие проблемы с автостоянками в крупных городах приводят к принятию комплекса мер, направленных

на стабилизацию ситуации по размещению личных автомобилей [3]:

- введение особого парковочного режима с платной стоянкой автомобилей;
- введение платного проезда в центральную часть некоторых городов.

Не исключено введение норм, обязывающих каждого автовладельца обзавестись парковочным местом до покупки автомобиля [4].

Однако задачи следует решать не административными, а архитектурными средствами. Проблему плотности размещения парковочных мест предлагается решить за счет проектирования многоуровневых автостоянок, встроенных в жилые комплексы.

Проектирование современного жилого комплекса связано с решением вопросов функционального взаимодействия и взаимного влияния автостоянки и жилого комплекса.

Для выбора типа автостоянки и способа ее интеграции в жилой комплекс необходимо рассмотреть вопрос мероприятий, обеспечивающих взаимодействие человека и автомобиля [5, 6].



Рис. 1. Автостоянка, встроенная в квартиру

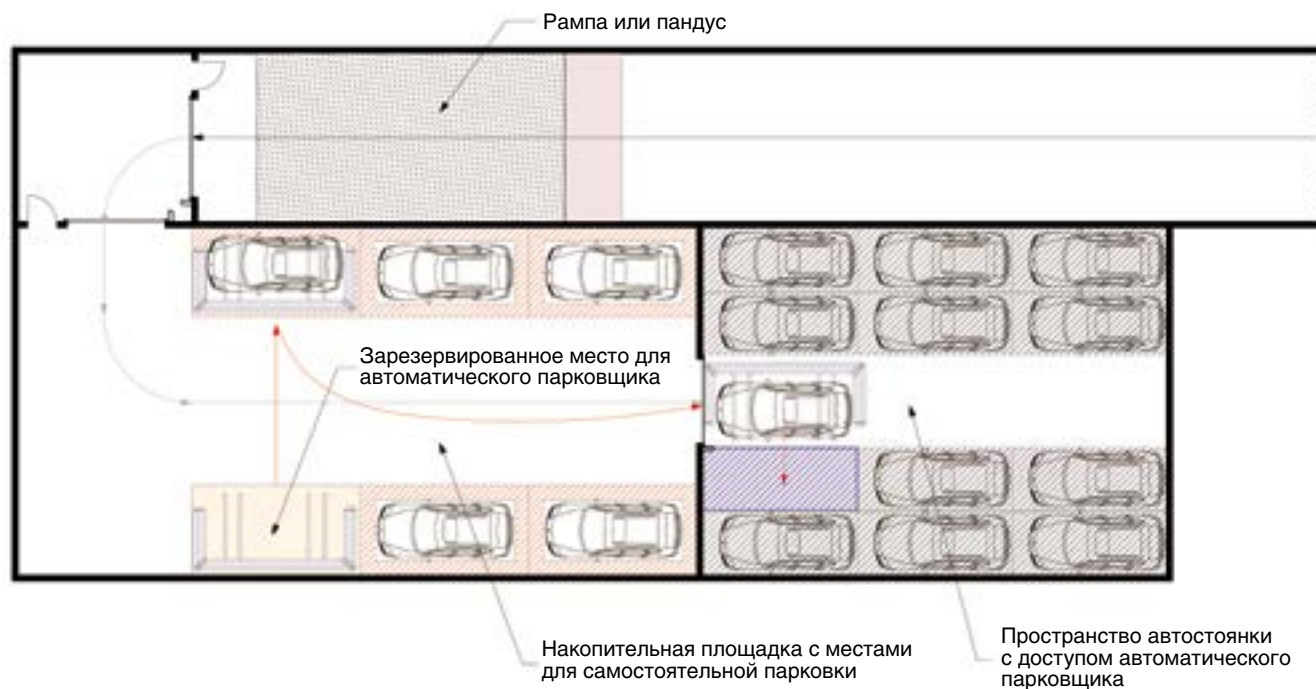


Рис. 2. Рамповая автостоянка с применением автоматизированного робота-парковщика

Взаимодействие человек – автомобиль может осуществляться без использования дополнительных мероприятий; с использованием специальных объемно-планировочных или технических приспособлений (переходы, ведущие в автостоянку; коридоры, разделяющие автостоянку и жилой комплекс; отдельные лифты и подъемники, обеспечивающие взаимосвязь жилого комплекса и автостоянки). Разница в функциональном взаимодействии между автостоянками, встроенными в жилой комплекс и в иные функциональные объемы, состоит в различных критериях, которые влияют на размер парковочного места, частоту смены от занятого парковочного места к свободному, взаимодействию человека и автомобиля и т. д.

К таким критериям относятся: интенсивность использования автостоянки, естественное освещение и инсоляция, автоматизация процесса парковки, взаимосвязь автостоян-

ки и жилого помещения, безопасность использования автостоянки.

**Интенсивность использования** сказывается на количестве и типе устройств для перемещения автомобилей (рампы, пандусы, лифты) [7]. В жилом комплексе автомобили въезжают и выезжают в течение определенного промежутка времени. Автостоянка, встроенная в жилой комплекс, разгружается и загружается в течение 3 ч в утреннее время и 3–4 ч в вечернее время [8]. В жилом комплексе только 35% автомобилей выезжают в час пик, и речь идет о долговременном хранении.

Еще один критерий, отличающий жилые комплексы от других типов зданий, – **фактор естественного освещения и инсоляции**. В жилых зданиях важную роль играет инсоляция помещений. Данное обстоятельство сужает спектр объемно-планировочных решений по интеграции автостоянок в жилые комплексы.

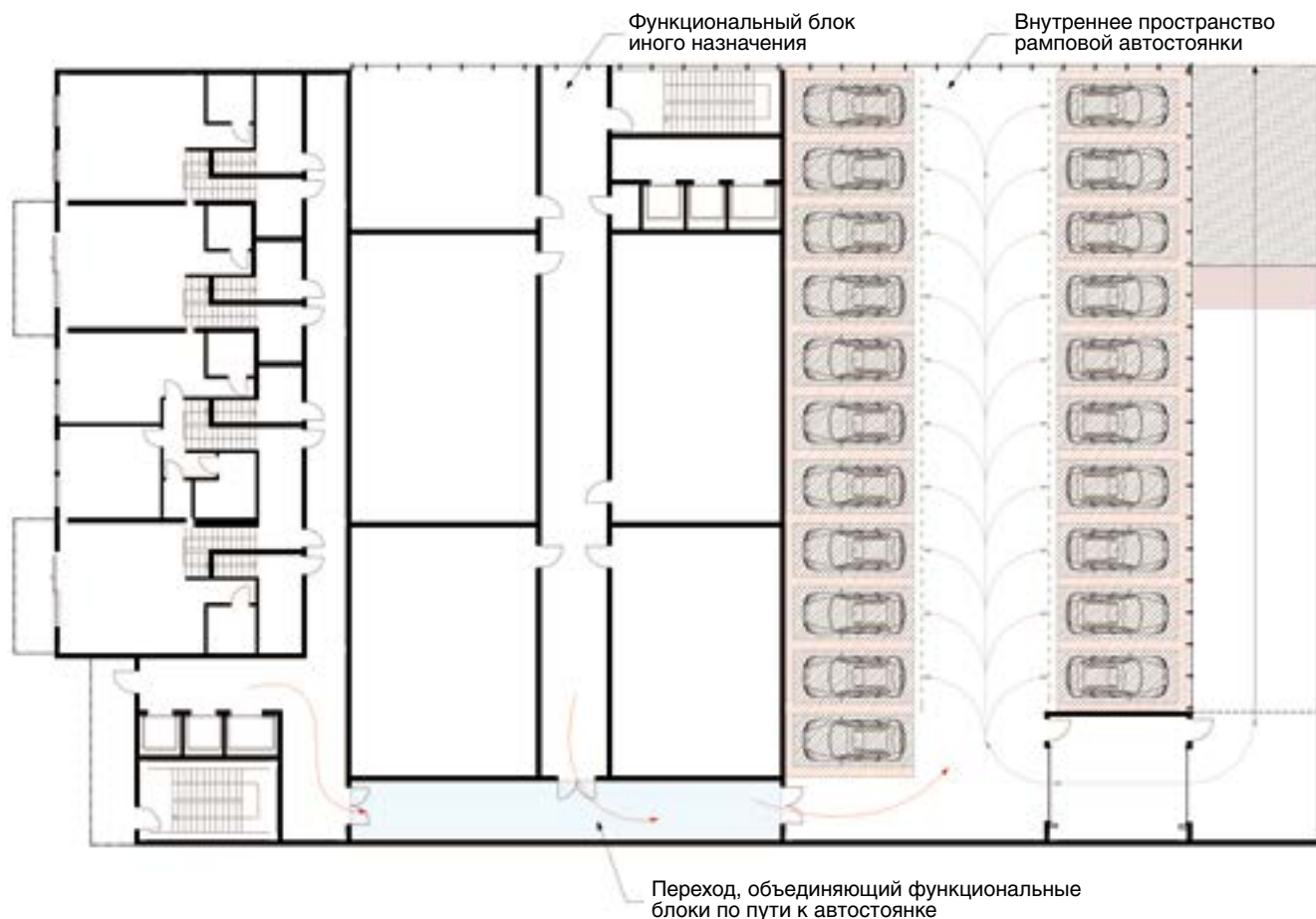


Рис. 3. Рамповая автостоянка, встроенная в жилой комплекс через переход

Отдельный вопрос касается обеспечения безопасности владельцев автомобилей. К мероприятиям, обеспечивающим безопасность, относятся камеры, ключи доступа, планировочная организация пространства для хранения автомобилей, охрана.

Улучшение безопасности встроенных автостоянок возможно за счет уменьшения протяженности автостоянки, количества коридоров, рамп, увеличения плотности расположения парковочных мест.

**Автоматическая парковка** автомобиля предусматривает использование специальных приспособлений для осуществления процесса постановки автомобиля на заданное машино-место и вместе с тем меняет само определение механизированной автостоянки. Перемещение автомобилей специальными приспособлениями не означает, что автостоянка механизированная. Частичная автоматизация процесса парковки возможна за счет использования роботов-парковщиков – промежуточный этап в развитии способа перемещения автомобиля от использования водителя до полностью автоматической парковки [9].

Появление автомобилей с автопилотом выравнивает преимущества разного типа автостоянок (рамповых и механизированных). В обоих случаях для рамповой и механизированной автостоянки исчезает потребность самостоятельного перемещения автомобиля в пространстве автостоянки или приемного помещения. Основное преимущество механизированной автостоянки будет в объеме и вместимости сооружения, площади застройки, удобстве использования владельцем автомобиля [10].

#### Взаимосвязь автостоянки и жилого помещения

Прямая связь квартиры с парковочным местом обеспечивается за счет проектирования парковочного места в качестве одного из помещений квартиры. Наибольшая компактность в расположении парковочных мест достигается при использовании двухуровневых квартир, где высота уровня уменьшается до 2,5 м. Используемая высота достаточна для хранения автомобиля и беспрепятственного прохода к нему (рис. 1). Иной подход можно использовать для хранения двух автомобилей в квартире при увеличении высоты этажа до 3,8 м. В этом случае доступ к автомобилю не предусмотрен из-за отсутствия необходимой высоты для прохода и посадки в автомобиль.

#### Применение роботов-парковщиков

Изменение функционального взаимодействия цепочки человек–автомобиль–парковочное место возможно за счет использования для отдельных операций роботов, выполняющих манипуляции по парковке автомобилей без участия водителя [3].

Для робота необходимы специальные места для ожидания, помещение или место для его хранения и обслуживания. Человек участвует в процессе парковки только на этапе движения автомобиля по рампе или пандусу до заданного парковочного уровня. Далее автомобиль паркуется в специальные промаркированные места на накопительной площадке (рис. 2). Благодаря использованию робота можно увеличить плотность расположения автомобилей в рамповой автостоянке.

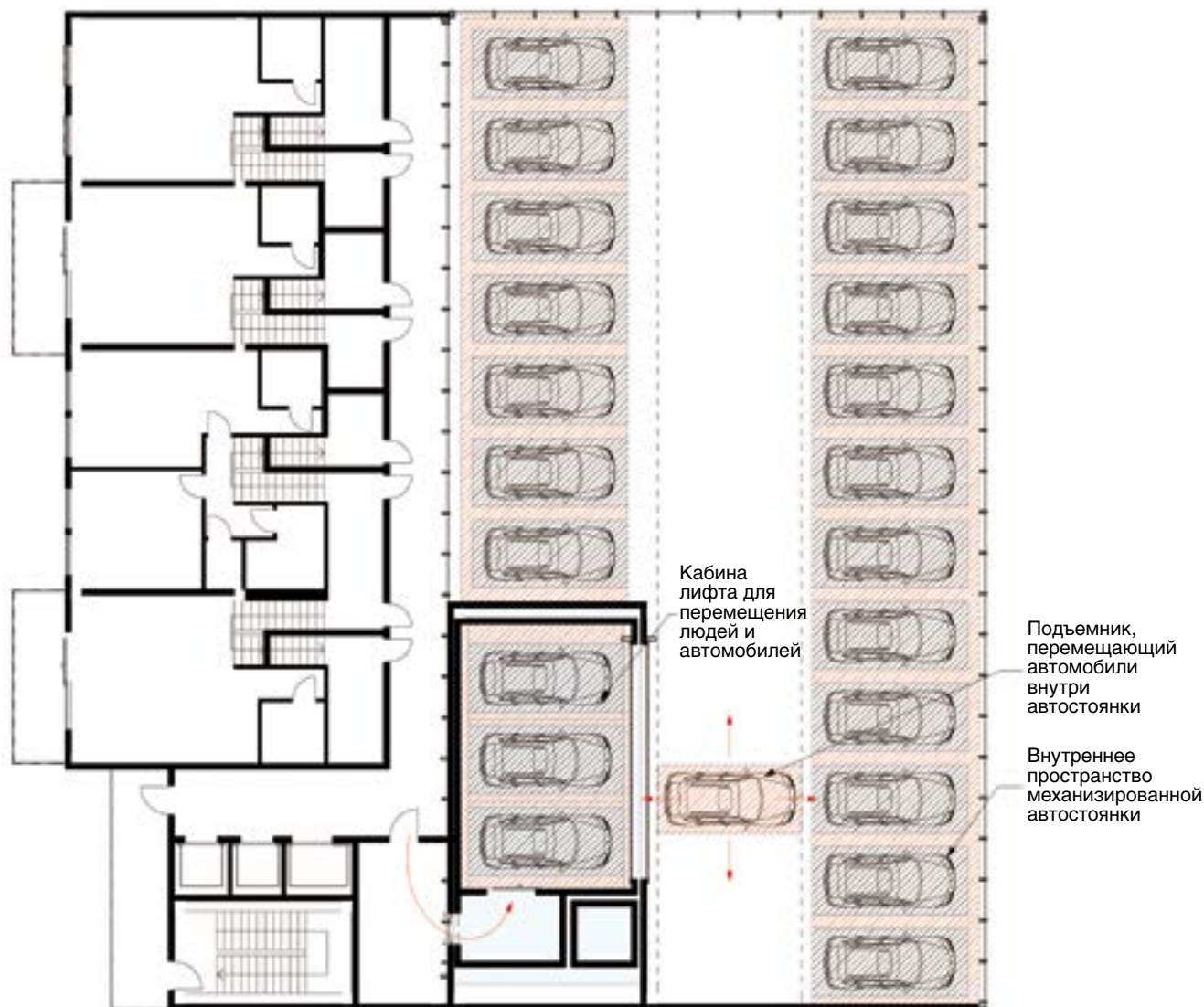


Рис. 4. Автостоянка, встроенная в жилой комплекс с использованием лифта для пассажиров и автомобилей

На основе выработанных критериев предлагаются следующие объемно-планировочные решения, раскрывающие функциональную взаимосвязь автостоянки и жилого комплекса.

#### Надземная автостоянка, встроенная в жилой комплекс через промежуточную структуру

Автостоянка, соединенная со структурой жилого комплекса переходом, подразумевает возможность перемещения из одного функционального объема в другой. Переход – это универсальное решение, заменяющее тамбур-шлюз, который необходимо выполнять для изоляции автостоянки от блоков иного назначения.

Переход может быть выполнен в следующих вариантах:

- переход через воздушное пространство (атриум, непосредственно через улицу);
- переход через помещение иного функционального назначения (бытовое обслуживание, офисный блок и т. д.).

Если рассматривать вопрос взаимодействия через функциональный блок иного назначения, то общий переход обеспечивает использование автостоянки разными группами автомобилистов. В переходе объединяются потоки владельцев автомобилей (жильцов комплекса, гостей и

работников иных функциональных объемов). Коридор может пронизывать один из функциональных объемов (рис. 3) либо идти параллельно, разделяя функциональные блоки.

#### Механизированная автостоянка, встроенная в жилой комплекс параллельно одному из фасадов

Автомобиль располагается на одном уровне с квартирой или во время вызова лифта он доставляется к водителю. Владелец совместно с автомобилем может спуститься на уровень земли. Лифт представляет собой помещение на несколько автомобилей (в виде люльки или комнаты-кабины на несколько автомобилей). В этом решении объединяется функция перемещения автомобиля и владельца. В жилом комплексе появляется помимо обычного грузового лифта дополнительный лифт для перемещения автомобилей.

В галерейном доме удобнее располагать кабины в торцах или параллельно одному из фасадов жилого дома. Лифт необходимо разделить на два объема. В основном блоке размещается автомобиль, а в другой части его владелец (рис. 4).

Преимущества объединенного лифта по отношению к отдельной системе состоят в улучшении существующих решений. Подъемник за один цикл (вверх/вниз) перемеща-



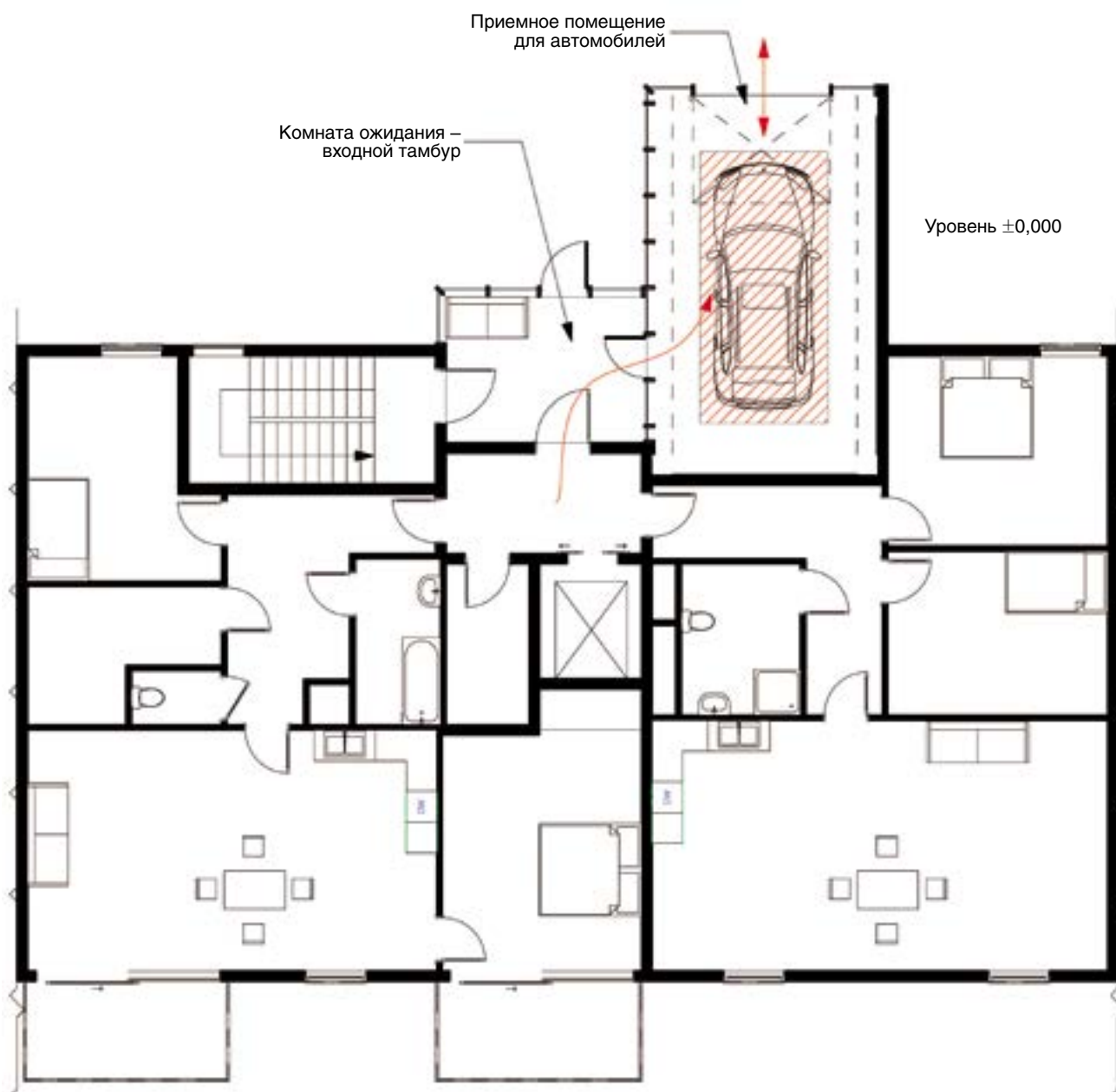


Рис. 5. Взаимодействие автостоянки и жилого комплекса через комнату ожидания

ет несколько автомобилей. Оптимальная вместимость данного лифта – пять машино-мест на один блок автостоянки.

#### Расположение механизированной автостоянки под жилым зданием

Доступ в автостоянку происходит на уровне земли. В случае использования механизированной автостоянки владелец спускается до уровня выдачи автомобиля при помощи лифта или лестницы. Сообщение человек–автомобиль происходит через воздушное пространство (выход из жилого комплекса и переход через улицу в приемное помещение) либо через переходное помещение (рис. 5). В качестве переходного помещения выступает комната ожидания при помещении для выдачи автомобиля. Помещение для выдачи автомобиля может быть частью входной группы здания. Объединение комнаты ожидания и входной группы решает задачу изоляции автостоянки от жилого комплекса.

#### Подземно-надземное расположение механизированной автостоянки

При данном решении въезд/выезд из автостоянки обеспечивается в одном и том же месте, и оно значительно ближе к стенам жилого комплекса, чем при полностью подземном расположении автостоянки. В этом случае есть возможность применить комбинированное решение, когда надземная часть выполнена в виде механизированной автостоянки. Доступ в нее осуществляется аналогично предыдущему варианту (приемное помещение в уровне въезда). Подземная часть используется как накопительная площадка или вспомогательная парковка для временного хранения автомобилей (рамповая автостоянка) (рис. 6).

Альтернативное решение – использование подземной автостоянки для автомобилей с большой частотой въездов-выездов. Лестничные клетки и лифтовые узлы используются одновременно для подземной автостоянки и жилого

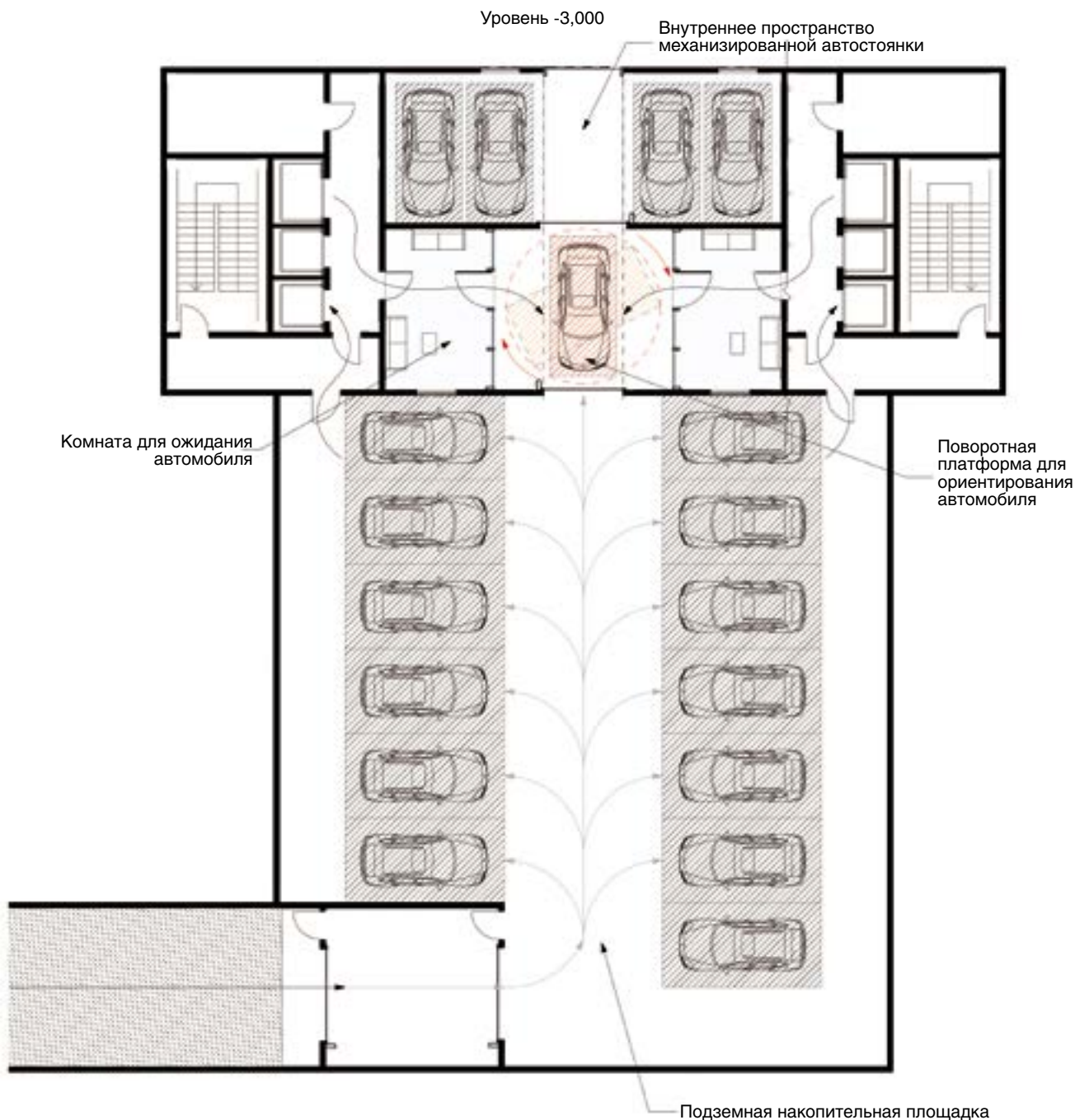


Рис. 6. Механизированная автостоянка со встроенной подземной накопительной площадкой

комплекса. Выезд из двух типов автостоянки объединяется в одном месте. При такой схеме экономится место и нет необходимости рассчитывать расстояние от изолированных въездов до окон жилых домов.

Анализ практики строительства многоэтажных жилых зданий показывает, что нельзя разделять функцию жилья и хранения автотранспорта. Для обеспечения конкурентного преимущества в сфере жилищного строительства тре-

буется создавать в жилом комплексе парковочные места для личного автотранспорта, которые позволяют удовлетворять как существующую потребность в машино-местах, так и возможное увеличение спроса в будущем. Одним из путей решения данной проблемы является использование предложенных схем функционального взаимодействия при проектировании современных жилых комплексов со встроенными автостоянками.

#### Список литературы

1. Рейтинг стран мира по уровню автомобилизации // Центр гуманитарных технологий, 2016 (последняя редакция: 30.10.2016). <http://gtmarket.ru/ratings/>

#### References

1. Rejting stran mira po urovnju avtomobilizacii [The rating of the countries of the world on automobilization level]. Centr gumanitarnyh tehnologij, 2016. (Poslednuaya redakcia

- passenger-cars-per-inhabitants/info (дата обращения 24.05.2017).
- Вучик Вукан Р. Транспорт в городах, удобных для жизни. М.: Территория будущего, 2011. 576 с.
  - Скачков П.А., Горнева О.С., Шутов С.В., Гнатюк К.В. Метод определения потенциала развития застроенных жилых территорий // *Жилищное строительство*. 2015. № 4. С. 3–7.
  - Parksafe fuer oeffentliches Parken "Franklin Parkolohaz" // *Wöhr*. 2008. № 10. С. 1–8.
  - Балакин В.В., Сидоренко В.Ф. Защита пешеходных зон и жилой застройки от выбросов автомобильного транспорта средствами озеленения // *Жилищное строительство*. 2016. № 5. С. 3–8.
  - Алексашина В.В. Организация санитарно-защитной зоны промышленного предприятия в условиях городской застройки // *Промышленное и гражданское строительство*. 2004. № 10. С. 28–29
  - Hoffman M. Die Sanierung und Modernisierung von Parkhaeusern und Tiefgaragen aus Stahlbeton wird "gruen" // *Parken aktuell*. 2010. № 9. С. 5–52.
  - Гельфонд А.Л., Дуцев М.В. Приспособление здания в контексте музейно-выставочных пространств исторического города // *Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура*. 2013. № 31–1 (50). С. 60–66.
  - Игнатъев Ю.В. Возведение автомобильных стоянок и парковок в крупных городах // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура*. 2012. № 17 (276). С. 68–72.
  - Алексашина В.В. Перспектива развития мировой энергетики и проблемы сохранения экологического равновесия в биосфере. Ч. 1. Традиционная энергетика // *Academia. Архитектура и строительство*. 2013. № 2. С. 66–75.
  - 30.10.2016). <http://gtmarket.ru/ratings/passenger-cars-per-inhabitants/info>. (Data of access 24.05.2017). (In Russian).
  - Vuchik Vukan R. Transport v gorodah, udobnyh dlja zhizni [Transport in the cities convenient for life]. Moscow: Territorija budushhego, 2011. 576 p.
  - Skachkov P.A., Gorneva O.S., Shutov S.V., Gnatjuk K.V. Metod of determination of potential of development of the built-up inhabited territories. *Zhilishhnoe stroitel'stvo* [Housing construction]. 2015. No. 4, pp. 3–7. (In Russian).
  - Parksafe fuer oeffentliches Parken "Franklin Parkolohaz". *Wöhr*. 2008. No. 10, pp. 1–8.
  - Balakin V.V., Sidorenko V.F. Protection of pedestrian zones and housing estate against blowouts of the motor transport means of gardening. *Zhilishhnoe stroitel'stvo* [Housing construction]. 2016. No. 5, pp. 3–8. (In Russian).
  - Aleksashina V.V. The organization of the sanitary protection zone of the industrial enterprise in the conditions of urban development. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2004. No. 10, pp. 28–29. (In Russian).
  - Hoffman M. Die Sanierung und Modernisierung von Parkhaeusern und Tiefgaragen aus Stahlbeton wird "gruen". *Parken aktuell*. 2010. No. 9, pp. 5–52.
  - Gel'fond A.L., Ducev M.V. Prispособleniye of the building in the context of museum and exhibition spaces of the historical city. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Serija: Stroitel'stvo i arhitektura*. 2013. No. 31–1 (50), pp. 60–66. (In Russian).
  - Ignat'ev Ju.V. Construction of parkings and parkings in the large cities. *Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Stroitel'stvo i arhitektura*. 2012. No. 17 (276), pp. 68–72. (In Russian).
  - Aleksashina V.V. The prospect of development of world power and a problem of preservation of ecological equilibrium in the biosphere. Part I. Traditional power. *Academia. Arhitektura i stroitel'stvo*. 2013. No. 2, pp. 66–75. (In Russian).

## НОВОСТИ

# Вступил в силу приказ Минстроя России, уточняющий порядок аттестации экспертов в сфере проектирования и изысканий

Приказ Минстроя России утверждает перечень направлений деятельности экспертов, по которым претенденты могут получить право подготовки заключений экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий. Данный приказ уточняет норму Градостроительного кодекса, в соответствии с которой подготовку заключений экспертизы проектной документации или результатов инженерных изысканий вправе осуществлять физические лица, аттестованные по направлению деятельности эксперта, указанному в квалификационном аттестате. Теперь все направления деятельности экспертов утверждены и оформлены в виде таблицы, в которой содержатся наименование и содержание направления деятельности эксперта.

В перечне предусмотрены направления деятельности эксперта, относящиеся к различным видам объектов капитального строительства. Эти направления являются обязательными при проведении экспертной оценки технологических решений по соответствующим объектам, а также экспертной оценки конструктивных решений, учитывающих специфические особенности проектирования таких объектов. Теперь эксперт должен будет получать аттестаты по каждому направлению деятельности.

По экспертизе обычных объектов капитального строительства утверждено четыре направления деятельности экспертов в области экспертизы результатов инженерных изысканий и 17 направлений деятельности экспертов в области экспертизы проектной документации.

Лица, аттестованные на право подготовки заключений экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий по ранее действующим правилам, вправе осуществлять подготовку заключений по направлениям деятельности эксперта, указанным в квалификационном аттестате до истечения действия такого аттестата. По окончании срока действия ранее выданных аттестатов такие лица подлежат аттестации в соответствии с новым перечнем.

В 2016 г. было рассмотрено 3256 заявлений, а аттестовано и переаттестовано 1266 человек. По состоянию на II квартал 2017 г. аттестацию и переаттестацию прошли 1242 из 2427 человек.

С конца 2016 г. Минстрой России перевел государственную услугу по аттестации и переаттестации экспертов в электронный вид и теперь заявку можно подать через сайт госуслуг.

По материалам Минстроя РФ

## Профи-тур «фасадный «кабанчик»: вчера, сегодня, завтра

В июле 2017 г. компанией KERAMA MARAZZI организован профи-тур для представителей заводов ДСК, КПД, ЖБК, включающий посещение знаковых строящихся жилых комплексов, на которых применен фасадный «кабанчик» в Москве, и практическую конференцию с посещением завода KERAMA MARAZZI в Орле. В профи-туре приняли участие профессионалы из Воронежа, Краснодара, Курска, Кирова, Севастополя, Чебоксар.



Цель профи-тура ознакомление коллег с производством плитки «кабанчик», особенностями применения ее для отделки наружных стеновых панелей, демонстрация строящихся и эксплуатируемых жилых комплексов с возможностью раскрытия основных достоинств этого материала для улучшения архитектурной выразительности многоквартирных жилых домов. Именно с посещения жилых комплексов в Москве началось мероприятие. Участники смогли воочию оценить потребительские и эстетические свойства плитки «кабанчик». Известно, что фактические параметры плитки «кабанчик», выпускаемой компанией KERAMA MARAZZI, превышают требования ГОСТ 13996-93: морозостойкость составляет 100 циклов при требуемых 50; водопоглощение составляет 3% (по ГОСТ 2–5%); предельные отклонения толщины – 5% при допустимых по ГОСТ 15%.

На конференции, прошедшей на заводе в Орле, участников приветствовал директор по производству Умберто Маффия, который отметил, что KERAMA MARAZZI придерживается концепции производства полного цикла, от разработки глиняных карьеров до отгрузки готового продукта и его продажи конечному потребителю; комплексный и системный подход позволяет решать ключевые задачи по наращиванию производственной мощности. В настоящее время производственный сектор KERAMA MARAZZI – это два современных предприятия. Головное и самое крупное предприятие расположено в Орле, а завод, специализирующийся на производстве керамического гранита, – в поселке Малино Ступинского района Московской области. Общий объем производства превышает 30 млн м<sup>2</sup> в год и будет расти благодаря инвестиционным проектам по строительству и вводу в эксплуатацию новых производственных линий.



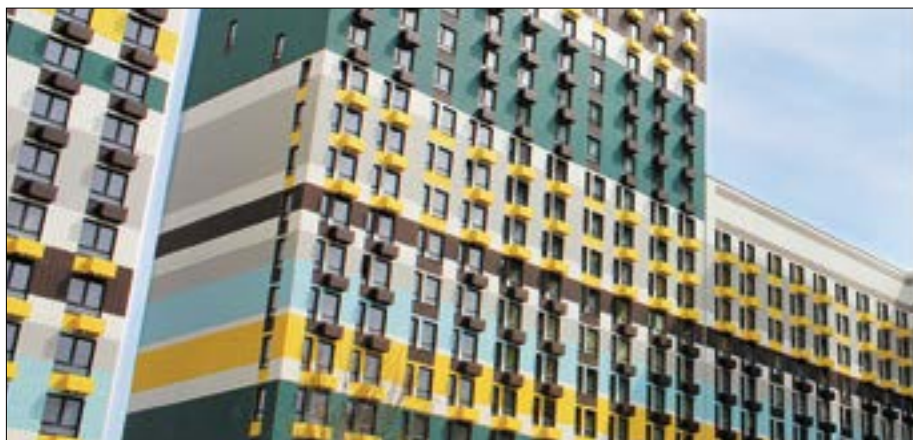
Участникам мероприятия была предоставлена возможность ознакомиться с особенностями технологии производства плитки «кабанчик» в цехах завода. Коллеги получили возможность напрямую пообщаться с технологами и инженерами непосредственно на производстве, задать вопросы, касающиеся размеров плитки: косоугольности, разнотолщинности, кривизны; особенностей производства плитки с креплением типа «ласточкин хвост»; возможности изменения палитры; качества глазури; прочности. Специалисты завода KERAMA MARAZZI заверили, что стойкие красители и глазурованное покрытие исключают выцветание красок в течение всего срока эксплуатации. В этом можно было убедиться после посещения заводской лаборатории, где не только проводят постоянный контроль качества продукции, но и воплощают самые смелые идеи креативных дизайнеров.





Поделившись опытом производства наружных стеновых панелей с отделкой плиткой «кабанчик» приехали специалисты из Краснодара и Воронежа. Они поделились опытом работы поста укладки фасадной керамической плитки на своих предприятиях. Технология укладки плитки несложная: согласно габаритам выбранного изделия на паллету укладывается полиуретановая матрица, которая полностью закрывает изделие по периметру опалубки. Матрица должна плотно прилегать к столу, так как искажение матрицы не позволит достаточно плотно встать плитке в ячейку и при формовке изделия возможны дефекты. После того как матрица уложена, ее необходимо обработать силиконовой смазкой, что облегчит снятие матрицы по завершении производственного цикла. Укладка керамической плитки проходит согласно техническому заданию, в котором указаны цвета, очередность и общий рисунок. Плитка укладывается вручную, каждой плитке соответствует своя ячейка. В среднем раскладка плитки занимает от 10 до 30 мин в зависимости от количества изделий на паллете и их сложности. Высокие стандарты и технологии производства KERAMA MARAZZI, где требования к соблюдению размеров продукции строже, чем заложено в ГОСТе, позволяют укладывать плитку в ячейки матрицы и исключить сдвиги в процессе формования панели. Матрица для укладки плитки на торец изделия производится и готовится отдельно со своими параметрами и размерами. В Воронеже организовано производство матриц прямо на заводе. У специалистов вызвали вопросы процессы распалубливания изделия и снятия матриц; очистки готового изделия от наплывов цементного молочка; предотвращения боя и сколов на готовых панелях.

Эти и многие другие вопросы профессионалы обсуждали в ходе конференции. В результате обогатились знаниями и опытом применения плитки «кабанчик» от KERAMA MARAZZI.



**KERAMA MARAZZI**

[www.kerama-marazzi.com](http://www.kerama-marazzi.com)

115114, Москва,  
ул. Летниковская, 2, стр. 1, корп. D, 4-й эт.

БЦ «Vivaldi Plaza»

[pfo@kerama-marazzi.ru](mailto:pfo@kerama-marazzi.ru)

+7 495 720 53 85



## Термовкладыши ПЕНОПЛЭКС® – инновационный продукт для применения в монолитном домостроении

В современном многоэтажном домостроении достаточно часто внутри стеновой панели помещается вкладыш из материала с низким коэффициентом теплопроводности для увеличения сопротивления теплопередаче стены. Такой пласт теплоизоляционного материала внутри материала с большей теплопроводностью называется термовкладышем.

Монолитные плиты перекрытий, выходящие за периметр утепленного контура, являются мостиками холода, через которые при эксплуатации здания происходят значительные теплотери. А это значит, что в случае необходимости повышения теплотехнической однородности конструкции и достижения требуемого сопротивления теплопередаче следует дорабатывать или оптимизировать именно плиты перекрытий, подбирая необходимый способ расположения термовкладышей из энергоэффективного и долговечного материала.

Оптимальным выбором материала для системы термовкладышей являются теплоизоляционные плиты ПЕНОПЛЭКС®, которые обладают рядом преимуществ:

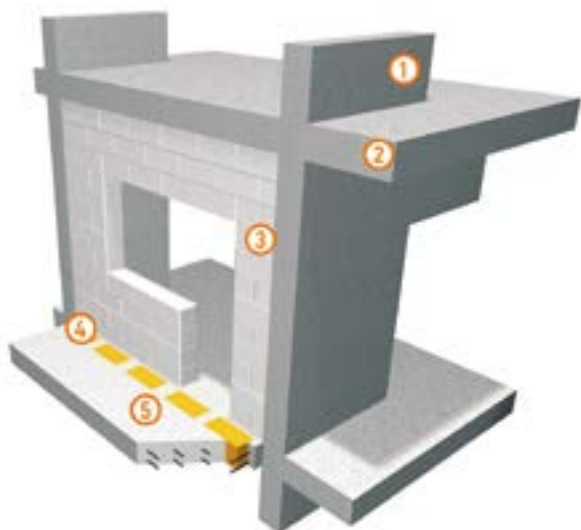
- низким коэффициентом теплопроводности (0,032 Вт/(м·К)), неизменным на протяжении всего срока эксплуатации;
- высокой прочностью материала (0,2 МПа), устойчивостью к регулярным эксплуатационным нагрузкам;
- практически нулевым водопоглощением;
- абсолютной биостойкостью; материал не является матрицей для развития нежелательных микроорганизмов;
- стабильностью геометрических показателей, что обеспечивает высокую скорость и удобство монтажа;
- возможностью работы с материалом при любых погодных условиях, в том числе при низкой температуре и атмосферных осадках;



- экологичностью материала – не содержит вредных примесей, мелких волокон и пыли; отсутствием необходимости в применении каких-либо индивидуальных средств защиты при работе с материалом;
- возможностью хранения без защиты от атмосферных осадков;
- долговечностью более 50 лет (подтверждено протоколом испытаний НИИСФ РААСН №132-1 от 29.10.2001).

Вступивший в силу 1.07.2015 «СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02–2003» разъясняет, что для расчета эффективного слоя теплоизоляции необходимо определять удельные потери теплоты через линейную теплотехническую неоднородность  $\psi_j$  (Вт/(м·К)), а также через точечную неоднородность  $\chi_k$  (Вт/К) по результатам расчета двумерного температурного поля.

Техническими специалистами компании «ПЕНОПЛЭКС» разработаны методические рекомендации, определяющие параметры устройства



Теплоизоляция монолитной плиты перекрытия: 1 – монолитная стена; 2 – межэтажное перекрытие; 3 – внешняя стена; 4 – термовкладыши ПЕНОПЛЭКС®; 5 – балкон

и примеры расчета приведенного сопротивления теплопередаче термовкладышей из экструзионного пенополистирола ПЕНОПЛЭКС® в монолитном домостроении, которые можно найти на официальном сайте компании в разделе «Термовкладыши» (<http://www.penoplex.ru/partners/stroitelysteny/termovkladyshi/>).

Подготовленные справочные таблицы на основании СП 230.1325800.2015 «Конструкции ограждающие. Характеристики теплотехнических неоднородностей» позволяют точно оценить метод минимизации теплопотерь с помощью верно подобранного способа расположения в перекрытии термовкладышей из ПЕНОПЛЭКС® и позволяют обосновать эффективность при сравнении с узлом без перфорации.

Эти данные особенно актуальны в связи с началом обязательного применения СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и являются готовым справочным материалом для проектировщиков и сотрудников органов экспертизы.



#### Принципиальная схема расположения термовкладышей из плит ПЕНОПЛЭКС®:

■ Термовкладыши располагаются по периметру. Предусматривается отступ от края 100 мм с ориентировочным шагом расстановки 250 мм.

■ Стандартные габариты термовкладышей из плит ПЕНОПЛЭКС®:

тип 1 – 600×150×200 мм;

тип 2 – 300×150×200 мм;

тип 3 – 150×150×200 мм.

Термовкладыши из плит ПЕНОПЛЭКС® активно применяются при строительстве современных жилых комплексов во всех регионах РФ, среди которых ЖК «Марьино Роща», «Сколковский» и «1147» в Москве; ЖК «Мироздание» в Санкт-Петербурге и др.

**ПЕНОПЛЭКС®**  
ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

[www.penoplex.ru](http://www.penoplex.ru)

УДК 728.22

А.Л. ГЕЛЬФОНД, д-р архитектуры, член-корр. РААСН (gelfond@bk.ru)

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет  
(603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65)

## Многоквартирное жилище в уровне образования архитектора (опыт ННГАСУ)

*Статья посвящена теме жилища в уровне образования архитектора. На опыте ННГАСУ автор прослеживает особенности курсового проектирования жилых домов на уровне бакалавриата, исследования темы жилища в прикладной и академической магистратуре, а также в аспирантуре. В учебном плане бакалавриата в рамках направления подготовки «Архитектура» в ННГАСУ три курсовых проекта посвящены жилищу: многоквартирный жилой дом, жилой дом средней этажности и повышенной этажности. Согласно методике, принятой в ННГАСУ, жилой дом рассматривается в курсовом и дипломном проектировании как часть целого, типологическая единица микрорайона и в то же время как автономная структура, построенная на взаимосвязи архитектурной, конструктивной и инженерной концепций. Для иллюстрации методики изучения архитектуры жилища определенного периода на уровне магистратуры предлагается структура исследования. Аспирантура позволяет выйти на новый уровень обобщения и дать рекомендации по подходам к проектированию наиболее перспективных многоквартирных жилых домов. Статья проиллюстрирована курсовыми проектами студентов ННГАСУ.*

**Ключевые слова:** жилой дом, бакалавриат, магистратура, аспирантура, архитектурное проектирование.

**Для цитирования:** Гельфонд А.Л. Многоквартирное жилище в уровне образования архитектора (опыт ННГАСУ) // *Жилищное строительство*. 2017. № 8. С. 14–19.

A.L. GELFOND, Doctor of Architecture, Corresponding Member of RAABS(gelfond@bk.ru)  
Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
(65, Ilyinskaya Street, 603950, Nizhny Novgorod, Russian Federation)

### Multi-Apartment Housing in Level Education of Architect (experience of NNSAGU)

The article is devoted to the issue of housing in the level system of architectural education. On the basis of NNSAGU experience, the author traces the features of course design of residential houses at the level of baccalaureate, study of the housing theme in the applied and academic magistracy and also in post graduate study. In the curriculum of the baccalaureate in the field of training Architecture, three course projects in NNSAGU are devoted to the housing: a single-family house, a mid-rise residential house and a multistory residential house. According to the methodology adopted in NNSAGU, a residential house is considered in the course and graduate designing as a part of the whole, a typological unit of the micro-district and, at the same time, as an autonomous structure built at the interconnection of architectural, structural, and engineering concepts. To illustrate the methods of studying the housing architecture of a certain period at the magistracy level, the structure of research is proposed. Postgraduate study makes it possible to reach a new level of generalization and to give recommendations on approaches to the design of the most prospective multi-apartment residential houses. The article is illustrated with the course projects of NNSAGU students.

**Keywords:** residential house, baccalaureate, magistracy, postgraduate study, architectural design.

**For citation:** Gelfond A.L. Multi-apartment housing in level education of architect (experience of NNSAGU). *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 8, pp. 14–19. (In Russian).

Учебное проектирование жилых зданий представляет собой важный элемент базовой подготовки архитекторов, поскольку создание жилой среды является одной из ключевых составляющих проектной работы. Освоение требований к различным типам жилища в рамках курсового и дипломного проектирования позволяет грамотно подойти к работе на новых территориях, а также профессионально вписать проектируемую застройку в существующие структуры. Между тем ежегодно на международных смотрах-конкурсах лучших выпускных квалификационных работ по архитектуре и дизайну отмечается малое количество проектов по жилищной тематике. Попробуем проанализировать, чем продиктована такая ситуация.

Вероятно, одно из объяснений: жилой дом – наиболее консервативный тип здания, а обучающийся ориентирован на

острую «модную» тему при выходе на диплом. Действительно, история наглядно показывает, как быстро откликается архитектурное проектирование зданий на социально-экономические перемены, и наиболее ярко это проявляется именно в общественных зданиях. Время диктует потребность в том или ином типе здания, а также конкретные особенности внутри каждого типа, характерные именно для данного исторического периода и данной экономической формации. Так, в настоящее время для проектирования общественных зданий определяющими являются несколько принципиальных позиций:

- проявление многофункциональности;
- наличие в зданиях универсальных внутренних пространств;
- стремление к использованию энергосберегающих и энергоэффективных технологий, «зеленых стандартов»,



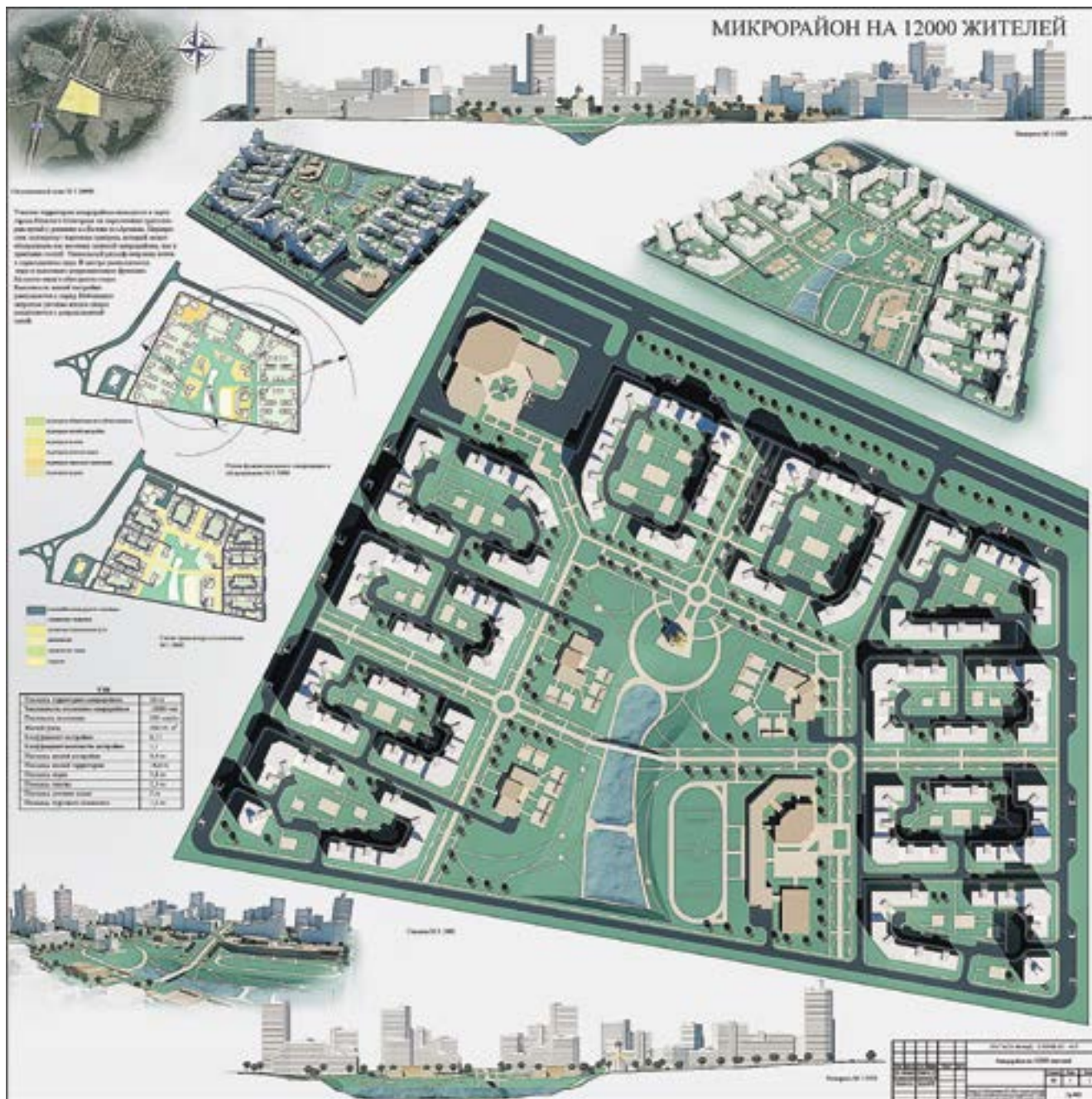


Рис. 1. Курсовой проект. Микрорайон на 12 тыс. жителей. Студентка 3-го курса Елизавета Будько, рук. проф. С.В. Норенков, доц. З.А. Рюрикова

биоклиматических и экологических подходов к проектированию;

– трактовка здания в целом как общественного пространства.

Все эти тенденции не проходят мимо студента, а наоборот, вызывают у него интерес и привлекают при выборе темы дипломного проекта. Между тем каждый из представленных посылов в большой мере относится и к проектированию жилища. Здесь уместно вспомнить, что лидер голландского функционализма Я.-Й.-П. Ауд считал, что именно «общественное жилье», объединяя достижения зодчества, живописи, градостроительства, социальных дисциплин, даст возможность создать вагнеровское Gesamtkunstwerk» [1]. В то же время при учебном проекти-

ровании нельзя вести речь о создании того или иного типа здания, а только о создании целостной архитектурной среды городов и поселений.

Цель настоящей статьи – выявить возможности уровня образования для проектирования жилища. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи, рассмотрев возможности их решения на всех уровнях образования – бакалавриат – магистратура – аспирантура:

- дом – часть целого, часть архитектурной среды, типологическая единица микрорайона;
- дом – цельная структура, построенная на взаимосвязи архитектурной, конструктивной и инженерной концепций.

И на сочетании этих бинарных оппозиций – коммуникативности и автономности – должен возникнуть новый объект.



Рис. 2. Курсовой проект. Жилой дом средней этажности. Студентка 3-го курса Юлия Лебедева, рук. проф. С.В. Норенков, доц. З.А. Рюрикova

Отдельно стоят вопросы отношения к нормам проектирования в учебных проектах, и в этой связи именно сочетания индивидуального и массового в подходах к архитектурно-художественному решению. При этом, оставаясь в рамках учебного проектирования, преподаватель и студент стремятся к созданию запоминающегося образа, будь то фоновая или акцентная застройка при безусловной опоре на действующие своды правил.

#### Бакалавриат.

В учебном плане ННГАСУ в рамках направления подготовки «Архитектура» три курсовых проекта посвящены жилищу: одноквартирный жилой дом в четвертом семестре, жилой дом средней этажности – в пятом и повы-

шенной этажности – в седьмом. Так студент, который по образовательному стандарту должен самостоятельно разрабатывать проектные задания на основе актуальных потребностей общества, получает первые представления о комфортном и доступном жилище [2, 3]. До этого в начале пятого семестра студенты выполняют проект микрорайона, определяя в нем место жилых домов средней и повышенной этажности (рис. 1). Все курсовые и дипломные проекты выполняются на реальных топогеодезических подосновах, и с этой позиции студенческие работы можно считать пилотными для неосвоенных строительством площадей города.

Итак, главная установка – дом как часть целого, типологическая единица микрорайона. Проектированию



Рис. 3. Курсовой проект. Жилой дом повышенной этажности. Студентка 4-го курса Мария Дурасова, рук. проф. А.Л. Гельфонд, доц. А.Ю. Мурунов

предшествует комплексный предпроектный анализ. Глубинно-пространственная композиция жилой группы, схемы функционального зонирования, озеленения, транспортно-пешеходных коммуникаций, система визуальных осей, главные точки восприятия – совокупность этих взаимосвязанных составляющих определяет место и параметры будущего дома. Его композиционное решение зависит от места в градостроительном ансамбле и определяется тем, какая роль ему отведена. Этим определяется этажность, конфигурация в плане, основные членения объема, что влияет на выбор конструктивной схемы и технико-экономические показатели.

Программа предполагает анализ новейших тенденций в типологии жилища, конструкциях и строительных материалах, энергосберегающих и энергоэффективных технологий,

а также их синтез в целостном архитектурном решении объекта. Это отражается в выполнении реферата на тему курсового проекта и клаузур, посвященных градостроительному, объемно-планировочному и композиционно-художественному решению дома.

В основу методики обучения студентов проектированию жилища положен принцип экспериментального проектирования, заключающийся в поиске перспективных типов жилых домов, решений новых планировочных структур секций, жилых ячеек квартир как основных элементов жилого дома. Методика не меняется в зависимости от проектной задачи и применяется в обоих случаях – проектирование жилого дома средней этажности (рис. 2) или жилого дома повышенной этажности от 11 до 25 этажей (диапазон этажности обусловлен едиными требованиями пожарной без-

опасности) с незадымляемой лестницей первого типа – с переходом через воздушную зону (рис. 3).

Заданием предусматривается проектирование квартир различной комнатности и видов функционального зонирования. Требования к участку, состав квартир и их площади принимаются по СП 54.13330.2011. На генеральном плане участка жилой группы, выполненном в соответствии с санитарными и противопожарными требованиями, выделяется зона благоустройства проектируемого дома с сетью пешеходных дорожек и автомобильных проездов, полным набором площадок, озеленением и элементами благоустройства.

Цель курсовых проектов – практическое освоение бакалаврами основ проектирования жилых зданий. Для осуществления этой цели студенту необходимо решить следующие задачи:

- определить градостроительное значение проектируемого здания;
- выбрать объемно-пространственную композицию;
- найти выразительное архитектурное решение жилого дома с учетом современных отделочных материалов и конструктивных приемов, а также местных природно-климатических условий;
- решить функциональные связи основных помещений жилого дома;
- разработать планировки этажей и квартир.

Необходимо отметить, что в современных условиях подходы к проектированию жилища опираются прежде всего на решение проблем энергосбережения и энергоэффективности, а также экологического проектирования и зеленой архитектуры. С этой позиции главной задачей является научить бакалавра, магистранта и аспиранта органично соединить архитектурную, конструктивную и инженерную концепции в единую синтетическую концепцию проектирования современного жилища. Попытки решить эту задачу – увидеть жилой дом как целостную структуру – «образ, в котором все элементы формы согласованы друг с другом и с содержанием» [4] – делаются на основе магистерских и кандидатских исследований.

#### **Магистратура.**

В магистратуре, как прикладной, так и академической, появляется возможность углубить знания по проектированию жилища. Изучению истории формирования того или иного типа жилых домов посвящена первая глава магистерской диссертации, типологическим аспектам – вторая, в которой рассматриваются градостроительные, социально-экономические, объемно-планировочные и композиционно-художественные факторы, влияющие на становление типа. В третьей главе в случае прикладного (проектного) профиля магистрантом выполняется пояснительная записка к разрабатываемому проекту. В случае академического (теоретического) профиля предлагаются прогнозы будущего проектирования жилища, сделанные на основе анализа отечественного и зарубежного практического и теоретического опыта, проведенного в первой и второй главах.

Так, в 2012 г. выполнена магистерская диссертация по современным доходным домам, в которой были разработаны типы минимизированных квартир, призванные обеспечить волновое переселение на месте сносимого ветхого фонда, и разработан проект доходного дома

на Автозаводе (магистр Е.П. Норусов, науч. рук. проф. А.Л. Гельфонд).

Типологическим особенностям формирования архитектуры жилых домов середины 1950-х – середины 1970-х гг. в г. Горьком посвящено исследование, выполняемое на кафедре архитектурного проектирования ННГАСУ в настоящее время. Необходимо отметить, что подобные работы ведутся в ряде российских вузов по предложенной нами структуре исследования. Для иллюстрации методики изучения архитектуры жилища определенного периода эта структура выглядит следующим образом.

#### **Введение**

Глава 1. Социокультурные предпосылки формирования архитектуры жилых домов рассматриваемого периода

- 1.1. Социально-экономические факторы формирования архитектуры жилых домов. Типы расселения
  - 1.2. Анализ демографической ситуации конкретного города
  - 1.3. Анализ сложившегося к середине 1950-х гг. жилого фонда
  - 1.4. Жилые дома, построенные по индивидуальным проектам
  - 1.5. Жилые дома, построенные по типовым проектам. Применяемые серии типовых проектов
- Выводы по главе 1

Глава 2. Типологические особенности формирования архитектуры жилых домов различных типов

- 2.1. Градостроительные особенности формирования архитектуры жилых домов
  - 2.2. Основные типы застройки
  - 2.3. Основные типы жилых домов (по этажности, по типу внеквартирных коммуникаций)
  - 2.3. Основные типы квартир
  - 2.4. Конструктивные особенности формирования архитектуры жилых домов
  - 2.5. Композиционно-художественные особенности формирования архитектуры жилых домов
  - 2.6. Техничко-экономическая оценка проектных решений
- Выводы по главе 2

Глава 3. Архитектура наиболее востребованных типов жилых домов рассматриваемого периода

- 3.1. Архитектура типовых панельных секционных 4–5–9-этажных жилых домов
  - 3.2. Архитектура типовых кирпичных секционных 4–5–9-этажных жилых домов
  - 3.3. Архитектура экспериментальных крупноблочных секционных 2–3–4–5-этажных жилых домов
  - 3.4. Архитектура 2–3-этажных жилых домов, построенных методом «народной стройки»
  - 3.5. Оценка существующего состояния жилых домов, построенных в середине 1950-х – середине 1970-х гг.
- Выводы по главе 3

Заключение. Основные выводы исследования

#### **Аспирантура.**

Следующий уровень – аспирантура – позволяет выйти на новый уровень обобщения и дать рекомендации по

подходам к проектированию наиболее перспективных для Нижнего Новгорода многоквартирных жилых домов. В соответствии с такой установкой на кафедре архитектурного проектирования были выполнены следующие кандидатские диссертации:

– 2005 г. Е.В. Кайдалова. «Архитектурное формирование коммерческих жилых домов в историческом центре города (на примере Нижнего Новгорода)», науч. рук. проф. О.В. Орельская;

– 2009 г. В.Р. Бородин. «Особенности формирования архитектуры жилища в условиях муниципального финансирования (на примере Нижнего Новгорода)», науч. рук. проф. А.Л. Гельфонд;

– 2016 г. С.Н. Рыбаков. «Постиндустриальные модели рационализации в архитектуре жилища», науч. рук. проф. А.А. Худин.

Таким образом, в результате исследований удалось получить общую картину жилой среды, которая сложилась в Нижнем Новгороде в разные исторические периоды на основе применения домов различных типов. Это сочетание муниципальных жилых домов, построенных в г. Горьком в индустриальный период (1960 – 1990 гг.) – наиболее продолжительный и плодотворный с точки зрения объемов вводимого жилья, – и коммерческого жилища рубежа XX–XXI вв. в историческом центре города. И если в первом случае спецификой является прямая зависимость композиционного и функционально-планировочного решений от конструктивного, то во втором – налицо попытка сформировать художественный образ дома с учетом данных комплексного анализа историко-культурного контекста. При этом муниципальные дома, возведенные преимущественно методом крупнопанельного домостроения ( типовые серии 1-447с-13, 1-447с-41, 111-121-1, 86-04.86, 1-464Д/1.2, 121, Э-600-09-1.86), до сих пор играют заметную роль в архитектурной среде города. И речь идет не только о микрорайонах, сформировавшихся за границами исторического центра, но и о кварталах, непосредственно примыкающих к территории Верхнего Посада [5].

Известно, что «архитектуру социального жилища во многом определяет жилищная политика государства» [6]. С точки зрения функционально-планировочной специфическими чертами муниципального жилища являлись минимальные размеры жилых и подсобных (или их отсутствие) помещений квартиры [2]. Усредненные показатели: кухня – 6–8 м<sup>2</sup>, прихожая – 1,4 м<sup>2</sup>, общая комната – 15–18 м<sup>2</sup>, спальня – 9–14 м<sup>2</sup> в зависимости от числа комнат в квартире; незастекленные лоджии, использование минимального по габаритам оборудования. А отличительными чертами коммерческого жилища – порой неоправданно завышенная жилая площадь, что при сохранении высоты этажа приводило к плохим пропорциям комнат при сохранении небольшой площади подсобных помещений. Если добавить к этому хорошо работающую ступенчатую систему обслуживания в жилых районах и микрорайонах и ее существенную утрату в исторических центрах городов, то возникает неизбежный вопрос о неоднозначности преимуществ коммерческого жилища перед муниципальным [8]. В рамках этих противоречий и формируется мировоззрение бакалавра – магистра – аспиранта, а при подходах к проектированию жилища каждый неизбежно пытается опираться на личный опыт и представления о комфортной среде обитания, в которой жилищу по определению отводится главная роль. Задача архи-

тектурного образования – найти возможности органичного соединения этого опыта с профессиональными подходами к созданию жилой среды, максимально избежав противоречий, потому что взгляд обучающегося – это всегда взгляд в будущее.

### Список литературы

1. Массовое жилище как объект творчества. Роль социальной инженерии и художественных идей в проектировании жилой среды. Опыт XX и проблемы XXI века. М.: БуксМАрт, 2015. 496 с.
2. Круглый стол Российской академии архитектуры и строительных наук «Современное минималистическое массовое жилище» // *ACADEMIA. Архитектура и строительство*. 2014. № 4. С. 123–130.
3. Худин А.А. Современное отечественное массовое жилище (по материалам круглого стола отделения архитектуры РААСН) // *Вестник ВРО РААСН*. Н. Новгород: ННГАСУ, 2015. С. 64–68.
4. Лидин К. Когерентные города // *Проект Байкал*. 2013. № 35. С. 36–41.
5. Генеральный план города Нижнего Новгорода (Утверждаемая часть). Правовой акт города Нижнего Новгорода. Н. Новгород; М.: НИИ генплана Москвы, 2008.
6. Кияненко К.В. Социальное жилище капиталистической России: между политикой и архитектурой // *Архитектура и строительство России*. 2016. № 1. С. 6–23.
7. Организация сети культурно-бытового обслуживания. Система общественных центров города. <http://tehlib.com/arhitektura/organizatsiya-seti-kul-turno-by-tovogo/> (Дата обращения 1.08.2017).

### References

1. Massovoe zhilishche kak ob'ekt tvorchestva. Rol' sotsial'noi inzhenerii i khudozhestvennykh idei v proektirovanii zhiloi sredy. Opyt XX i problemy XXI veka [Mass housing as an object of creativity. The role of social engineering and creative ideas in designing living environments. Experience of the 20 and challenges 21 century]. Moscow: BUKSMart, 2015. 496 p. (In Russian).
2. Krugliy stol Rossijskoy akademii architekturi i stroitel'nykh nauk "Modern minimalist mass housing". *ACADEMIA. Arhitektura i stroitelstvo*. 2014. No. 4, pp. 123–130. (In Russian).
3. Hudin A.A. Modern national mass housing (according to the materials of the roundtable of the Department of architecture, RAASN). *Vestnik VRO RAASN*. N. Novgorod, NNGASU. 2015, pp. 64–68. (In Russian).
4. Lidin K. Coherent Cities. *Proekt Baikal*. 2013. No. 35, pp. 36–41. (In Russian).
6. The General plan of the city of Nizhny Novgorod (approvals package). Legal act of the city of Nizhny Novgorod. Moscow – N. Novgorod: NII genplana, 2008. (In Russian).
7. Kijanenko K.V. Social housing in capitalist Russia: between politics and architecture. *Arhitektura i stroitelstvo Rossii*. 2016. No. 1, pp. 6–23. (In Russian).
8. The organization of a network of cultural and community services. The system of public centers of the city. <http://tehlib.com/arhitektura/organizatsiya-seti-kul-turno-by-tovogo/> (Date of access 1/08/2017). (In Russian).

УДК 721.011:728.03

О.С. СУББОТИН, д-р архитектуры (subbos@yandex.ru)

Кубанский государственный аграрный университет (350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13)

## Реорганизация существующей жилой застройки в исторической среде поселений (на примере Краснодара)

*Рассмотрены проблемы реконструкции и восстановления исторической среды поселений. Отмечается актуальность темы исследования, обусловленная ролью историко-архитектурного наследия как неотъемлемой части культуры. Акцентируется внимание на значимости исторических поселений регионального значения Краснодарского края. Проведен анализ регулярной планировочной структуры указанных поселений. Особое место уделено реконструкции жилой застройки в историческом центре Краснодара. Раскрыты специфические особенности эволюции градостроительной структуры города, его исторического облика. Практическая значимость исследования продиктована возможностью использования предложенных реконструктивных мероприятий по сохранению и обновлению жилой застройки в исторической среде, реставрации и ремонту жилых домов, являющихся памятниками архитектуры. Главная задача данных мероприятий состоит в улучшении архитектурной выразительности зданий и самой исторической среды. Особое значение придается осуществлению градостроительной деятельности на территории исторических поселений.*

**Ключевые слова:** историческая среда, реорганизация, поселение, застройка, жилой дом, памятник архитектуры, облик, культура, ценность, сохранение.

**Для цитирования:** Субботин О.С. Реорганизация существующей жилой застройки в исторической среде поселений (на примере Краснодара) // *Жилищное строительство*. 2017. № 8. С. 20–24.

O.S. SUBBOTIN, Doctor of Architecture (subbos@yandex.ru)

Kuban State Agrarian University (13, Kalinina Street, 350044, Krasnodar, Russian Federation)

### Reorganization of the Existing Residential Development in the Historical Environment of Settlements (on the example of Krasnodar)

Issues of the reconstruction and restoration of the historical environment of settlements are considered. The relevance of the research theme is emphasized due to the role of the historical and architectural heritage as an integral part of the culture. Attention is focused on the significance of historical settlements of regional significance of the Krasnodar Krai. The analysis of the regular planning structure of these settlements is carried out. A special place is given to the reconstruction of residential buildings in the historical center of Krasnodar. The specific features of the evolution of the urban planning structure of the city, its historical appearance are revealed. The practical significance of the research is dictated by the possibility of using the proposed reconstructive measures for the preservation and renovation of the residential development in the historical environment, restoration and repair of houses that are architectural monuments. The main objective of these events is to improve the architectural expressiveness of buildings and the historical environment itself. Particular importance is attached to the implementation of urban development activities within the territory of historical settlements.

**Keywords:** historical environment, reorganization, settlement, development, residential house, architectural monument, appearance, culture, value, preservation.

**For citation:** Subbotin O.S. Reorganization of the existing residential development in the historical environment of settlements (on the example of Krasnodar). *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 8, pp. 20–24. (In Russian).

На протяжении последних десятилетий существует проблема, связанная с физическим и моральным состоянием зданий жилого назначения в исторической среде городских и сельских поселений. При этом в указанной среде отмечается сосредоточение жилых зданий, которые представляют исключительную историко-культурную ценность, являясь украшением данных поселений, а также малоценных жилых строений и ветхих построек, находящихся в неудовлетворительном состоянии. В связи с этим исследуемая тема, посвященная проблемам реорганизации жилой застройки в исторической части поселений, сохранности существовавшей в действительности среды и архитектурных памятников, является актуальной.

Особое внимание в данной реорганизации должно уделяться определенным мероприятиям по реконструкции и

восстановлению исторических центров поселений. К примеру, города Краснодарского края – Краснодар, Анапа, Армавир, Ейск, Сочи и станица Тамань, согласно закону от 23.07.2015 г. № 3223-КЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации, расположенных на территории Краснодарского края», включены в перечень исторических поселений регионального значения. Из этого следует, что исторический центр указанных поселений находится под государственной охраной, т. е. должен соблюдаться особый режим использования земель и градостроительные регламенты территорий и зон данных центров (рис. 1). Необходима также разработка научных рекомендаций, целевых программ и предложений на основе концептуального теоретического моделирования по дальнейшему развитию исторического

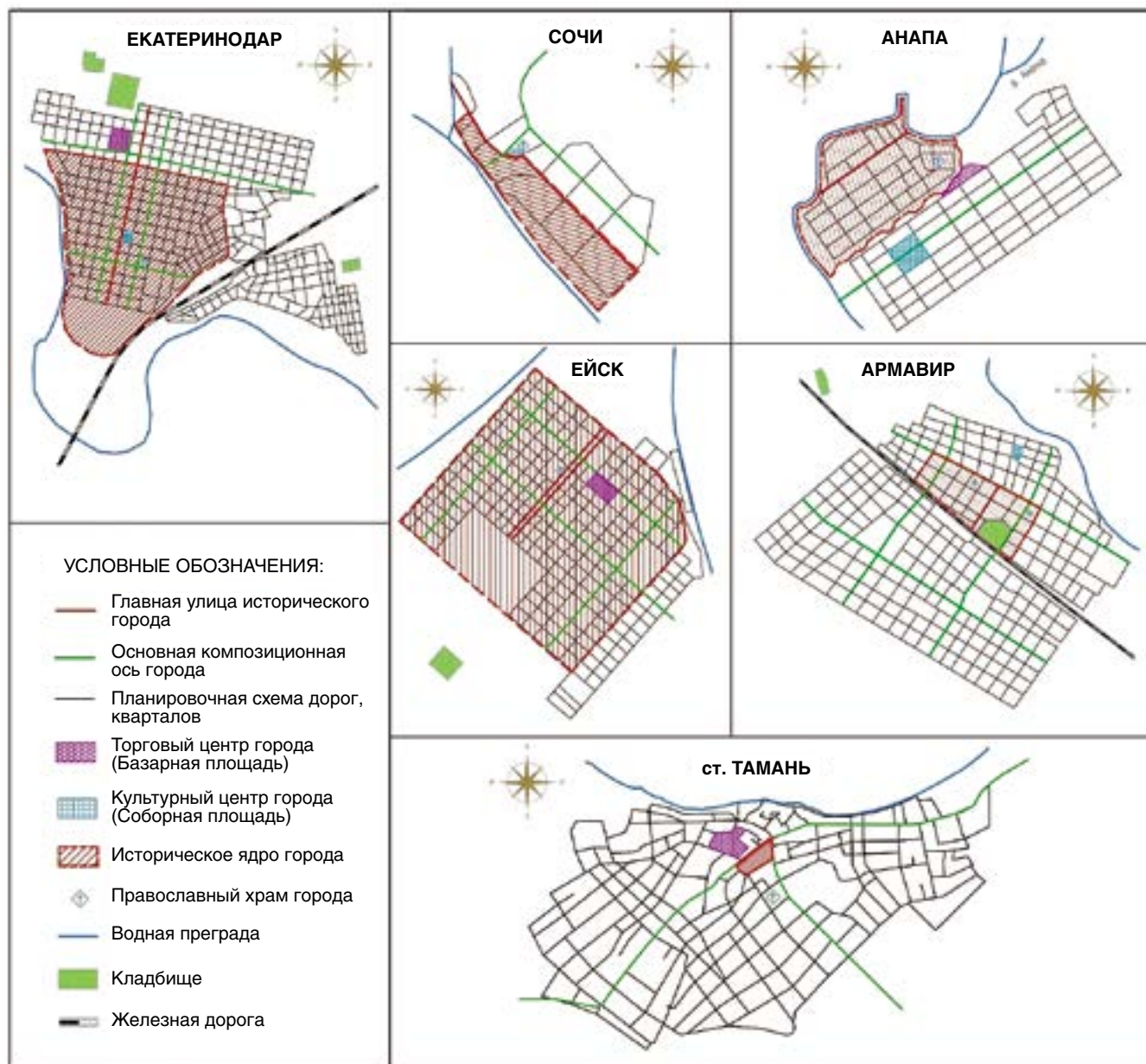


Рис. 1. Схема регулярной планировочной структуры исторических поселений Краснодарского края

центра с учетом процессов, устанавливающих те или иные социальные и экономические изменения.

Факт существования старых городов и их сравнительно успешное функционирование свидетельствуют о потенциальных возможностях исторической среды, которые позволяют ей приспосабливаться к современным условиям. Эти условия значительно отличаются от условий, их породивших. И хотя адаптация происходит в определенных пределах, среда исторических городов выдерживает процессы многовековых трансформаций. Причем в силу своей целостности и полифункциональности она превосходит современную жилую среду по многим параметрам [1].

Утвержденные правила землепользования и застройки поселения должны брать в расчет проведенные научно-исследовательские работы – историко-культурные и градостроительные работы по установлению границ исторического центра, зон охраны, объединенных зон охраны

историко-культурного наследия, фрагменты планировки и застройки, включая культурные и природные ландшафты.

При установлении режима реконструкции в пределах зон охраны необходимо учитывать, что сохранение приемов и средств архитектурно-художественной выразительности должно адекватно отражаться в сохранении соответствующей плотности застройки [2].

Одновременно реконструкция жилой застройки на территории исторических центров, представляющая собой целенаправленную градостроительную деятельность по восстановлению или частичному изменению градостроительной системы, предусматривает сохранение большого количества старых составных частей при незначительном изменении целого. В основу данной реконструкции должна быть заложена преемственность развития планировочного и композиционного своеобразия рассматриваемого поселения, ориентированная на улучшение его архитектурно-пространственной исторической среды. Реконструируемые градостроительные



**Рис. 2.** Исторический центр Краснодара. Ул. Красная. Слева на переднем плане – объект культурного наследия регионального значения. Дом генерала И.К. Назарова, 1886–1887 гг., архитектор В.А. Филлипов. Фото автора

мероприятия включают в себя метод исторического исследования, нацеленный на изучение происхождения и этапов развития конкретных исторических явлений, анализ причинности данных изменений, выявление продолжительно сохраняющихся устойчивых элементов структуры и характерных особенностей эволюции поселения.

В комплексе градостроительных мероприятий оценка качества проектных решений позволяет рационально прогнозировать инвестиции и капитальные вложения в реконструкцию, модернизацию и санацию, в развитие сложившейся жилой застройки и использование земельных ресурсов. Системность подхода осуществляется на базе объективных закономерностей процессов, взаимосвязи свойств территории, зданий и сооружений, земли и надземных территорий с учетом типов жилых групп и типов реконструкции существующей застройки [3].

Следует отметить, что на специфические особенности эволюции поселения оказывают влияние природно-климатические условия, общая характеристика территории, конкретные элементы местности, и самое главное, традиционный, веками формирующийся архитектурный облик и характер исторической среды (рис. 2). Поэтому сохранение своеобразия историко-архитектурного облика населенных мест является одной из сложных задач в современной градостроительной культуре. Анализируя застройку Краснодара (Екатеринодара), к сожалению, можно констатировать значительные изменения в архитектурном облике центральных улиц, фрагментарную утрату исторической среды, а также архитектурных памятников начального периода формирования города (рис. 3).

Сложившаяся в прежние времена и наиболее распространенная в исторических поселениях градостроительная схема имеет в основе планировочную сетку узких улиц со сплошным фронтом фасадов зданий небольшой величины. У градостроителя существовал неписанный закон: новые постройки, заменявшие пришедшие в ветхость здания, возводились в прежних объемах и высоте, равной общей высоте улицы. История екатеринодарской и отчасти краснодарской архитектуры свидетельствует о том, что развитие внутригородской пространственной среды было подчинено именно этому закону. В историческом центре города поддерживалась масштабность, сохранялся генплан улицы со старыми строениями и новыми дополнениями. Практически каждое сооружение во фронтальном ряду улицы, особенно в соотношении ее ширины и высоты домов, отвечало требо-



**Рис. 3.** Исторический центр Краснодара. Ул. Красная, 81 – Горького, 96. Справа на переднем плане – классическое «стеклянное здание» (торговый центр «Арбат»), далекое от исторического облика этих мест. Фото автора

ванию соподчиненности, определявшему основу градостроительства. Разумеется, при всем многообразии деталей и пластики фасадов все здания по объемности и масштабности в системе улицы в той или иной степени были взаимозависимы [4].

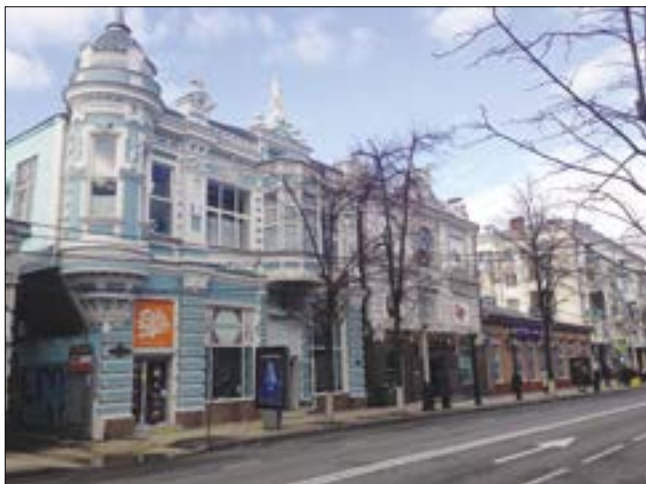
Старые кирпичные постройки Екатеринодара... не потерялись, не потускнели, не потеряли своей внешней привлекательности и впечатляющей красоты форм. Напротив, полноправно вписались в городское бытие, а иногда – и в этом состоит феномен архитектуры – даже выигрывают от соседства с новыми зданиями [5] (рис. 4).

Таким образом, при преобразовании кварталов существующей жилой застройки надлежит, в частности, учитывать историко-культурную и архитектурно-градостроительную ценность каждого жилого здания. Следует продлить их дальнейшую эксплуатацию, восстановив им утраченную первоначальную красоту и величелие с помощью профессиональной реконструкции и модернизации. Произведенная экономически целесообразная модернизация, улучшающая эксплуатационные характеристики здания, не вызывает изменения технико-экономических показателей объекта.

Жилье должно в максимальной степени удовлетворять индивидуальным особенностям каждой семьи и каждого человека. В свете этого перед архитекторами, конструкторами, технологами стоит задача разработки и внедрения более совершенных проектных и технологических решений строительства с учетом всех современных достижений [6]. В то же время реконструкция жилого дома в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ включает в себя изменение параметров объекта капитального строительства, его частей, а также замену и (или) восстановление несущих строительных конструкций объекта, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановления указанных элементов.

В настоящее время проблема использования новых технологий, экономичности и экологичности, а также создание максимально комфортной, а главное, автономной окружающей среды не только для отдельных зданий, но





**Рис. 4.** Краснодар. Ул. Красная, 69. Бывшее здание музыкального магазина Сарантиди, 1906–1912 гг. Доходный дом: на первом этаже располагался магазин, на втором – комнаты, которые сдавались в наем. Фото автора

и для целых поселений является актуальной и своевременной. При этом ведущая роль отводится инновациям – нововведениям, обладающим высокой эффективностью, значительно повышающей результативность функционирующих систем. Инновация является итогом интеллектуальной деятельности человека, его творческого процесса в виде новых или отличных от предшествующих объектов открытий, изобретений и разумно обоснованных предложений [7].

В то же время реконструктивные мероприятия по сохранению и обновлению жилой застройки в исторической среде поселений должны включать в себя:

- реставрационные работы при условии гарантированной продолжительной сохранности жилого дома (как правило, памятника архитектуры) без изменения исторически сложившегося архитектурного облика;

- капитальный ремонт, вследствие которого устраняется физический износ отдельных конструктивных элементов, производится замена системы инженерного оборудования;

- реконструкцию здания, охватывающую комплекс строительных работ, связанных с изменением технико-экономического показателей здания, – возведение надстроек (например, мансардного этажа – рис. 5), встройки, пристроек;

- благоустройство придомовой территории, утвержденной как части плана застройки, – спортивных и детских площадок, хозяйственных построек, парковки для жильцов, создание дополнительных зеленых скверов (за счет сноса ветхих строений и сооружений). Нередко существует проблема неприватизированного жилья. В данном случае работы по благоустройству возлагаются на администрацию или управляющую компанию;

- оздоровление окружающей среды – комплекс мер и средств, направленных на ликвидацию неблагоприятных условий проживания населения в исторической среде, создание экологически обоснованного озеленения, которое опиралось бы на «природный каркас» данной среды;

- организацию единой системы транспорта (с возможностью разгрузить транспортные потоки в исторической среде) и улично-дорожной сети в соответствии с утвержденной градостроительной документацией по планировочной структуре данной части поселения и прилегающей к нему территории;



**Рис. 5.** Краснодар. Ул. Чапаева, 86. Пример надстройки мансардного этажа. Фото автора

– совершенствование функционального зонирования исторического ядра поселения, включая функциональные взаимоотношения с сопредельными территориями.

В процессе реконструкции отдельных зданий задачи по изменению их внешней архитектуры могут и должны осуществляться в тех объектах, которые не отнесены к числу памятников, не прошли проверки временем [8]. Сложность внутренней организации объектов различного назначения составляет общую закономерность не только памятников архитектуры, но и обычной застройки прошлых эпох. В то же время ярусная типизация индустриальной архитектуры выплеснулась в примитивизм визуально воспринимаемых поверхностей, их массовое однообразие и как результат – в утрату уникальности архитектурных городских пространств [9].

Процесс реорганизации исторической среды, а также ее реконструкции и восстановления объединяет большое количество людей, социальных групп и народов в деле сохранности культурного наследия, национальных традиций, исторической памяти. В данном отношении значительная роль принадлежит интегративной функции – сохранению культурных индивидуальностей поселения. При этом благодаря современным коммуникациям, объединяющей роли инновационных технологий, науки и искусства, а также всемирной паутины Интернета различные культуры интегрируются в одно целое.

Исследователь российского градостроительного наследия В.Р. Крогиус, акцентируя внимание на «актуальность и возможность действий по интегративному сохранению «позднего» исторического наследия в городах, застройка которых сформировалась начиная с середины XIX в. [10]», отмечает указанную проблему сохранения наследия в Краснодаре, где в старой части города сконцентрирована большая часть гражданских зданий XIX и XIX вв. Аспекты исторической среды формируют характерные черты общества. «Среда не только физический феномен, но и особое социально-культурное единство; проектирование человеческих отношений через предметно-пространственное окружение» [11], поэтому отдельное значение должно быть уделено сохранению существующей жилой застройки в исторической среде поселений в современных законодательных, административных и хозяйственных практиках.

Основное условие сохранения историко-культурного наследия – консолидация усилий государственных и муниципальных органов власти и государственных органов охраны памятников, общественных организаций. Необходимо совершенствование системы взаимодействия государственных органов охраны памятников истории и культуры и

органов архитектуры и градостроительства всех уровней. Важно, чтобы при подготовке нормативно-правовых актов Государственного земельного кадастра Российской Федерации строго учитывались земли историко-культурного назначения [12]. В соответствии со ст. 99 Земельного кодекса Российской Федерации от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ земли историко-культурного назначения должны использоваться строго в соответствии с их целевым назначением.

Следует особо подчеркнуть, что «сохранение и воссоздание исторической среды городов является особой областью градостроительной деятельности, а в условиях возрождения исторического наследия страны приобретает первостепенную государственную значимость» [13]. В связи с этим требуется разработка комплексных программ и проектов по реконструкции и возрождению исторической среды [14].

Таким образом, жилые здания, являющиеся памятниками архитектуры, городская среда, сложившаяся в районах исторической застройки, культурные и природные ландшафты достойны сохранения на основе особого архитектурного или исторического значения. Вместе с тем исследование, выявление и определение отличительных свойств и совершенства исторической среды в соответствии с ее ценностью и значимостью в рамках определенного культурно-исторического контекста, формирующего ядро культуры, способствуют укреплению национального самосознания, бережному отношению к социальной памяти, позволяют раскрыть базисные элементы национальной культуры и занять заслуженное место в общечеловеческом культурологическом поле.

#### Список литературы

1. Горячев О.М., Прыкина Л.В. Особенности возведения зданий в стесненных условиях. М.: Academia, 2003. 272 с.
2. Субботин О.С. Особенности регенерации кварталов исторической застройки. Ч. II // *Жилищное строительство*. 2012. № 11. С. 26–29.
3. Градостроительное планирование жилых территорий и комплексов. Т. 2. Развитие и реконструкция сложившейся жилой застройки: Монография / Под ред. Ю.В. Алексеева, Г.Ю. Сомова. М.: АСВ, 2010. 232 с.
4. Бондарь В.В. Краснодар: судьба старого центра. К проблеме современного кризиса историко-архитектурного облика города. Краснодар: Изд. И. Платонов, 2007. 80 с.
5. Бардадым В.П. Зодчие Екатеринодара. Краснодар: Советская Кубань, 1995. 112 с.
6. Субботин О.С., Хританков В.Ф. Эффективное применение энергосберегающих конструкций и материалов в малоэтажных жилых зданиях // *Жилищное строительство*. 2008. № 12. С. 20–23.
7. Субботин О.С. Инновационные материалы и технологии в олимпийских стадионах Сочи // *Жилищное строительство*. 2016. № 8. С. 19–25.
8. Касьянов В.Ф. Реконструкция жилой застройки городов. М.: АСВ, 2005. 224 с.
9. Митягин С.Д. Градостроительство. Эпоха перемен. СПб.: Зодчий, 2016. 280 с.
10. Крогиус В.Р. Исторические города России как феномен ее культурного наследия. М.: Прогресс-Традиция, 2009. 312 с.
11. Рябушин А.В. Развитие жилой среды. Проблемы, закономерности, тенденции. М.: Стройиздат, 1976. 381 с.
12. Субботин О.С. Важнейшие этапы освоения Кубани и стратегия ее развития // *Вестник МГСУ*. 2011. № 2. Т. 2. С. 14–18.
13. Сомов Г.Ю. Историческая городская среда: объекты исследования и средства регенерации // Градостроительные проблемы охраны наследия: Сб. материалов науч.-практ. конф. / НИИТИАГ РААСН / Под ред. Э.А. Шевченко. М.: Зодчий, 2013. Вып. 2. С. 43–48.
14. Субботин О.С. Методология исследования архитектурно-градостроительного развития Кубани // *Жилищное строительство*. 2014. № 8. С. 29–34.

#### References

1. Goriachev O.M., Prynina L.V. Osobennosti vozvedeniya zdaniy v stesnennykh usloviyakh [Features of erection of buildings in cramped conditions]. Moscow: Academia, 2003. 272 p.
2. Subbotin O.S. Features of regeneration of quarters of historical building. *Zhilishnoe Stroitelstvo* [Housing construction]. 2012. No. 11, pp. 26–29. (In Russian).
3. Urban planning of residential areas and complexes. V. 2. Development and reconstruction of the existing residential development: monograph. Editor Y.V. Alekseev, G.Y. Somov [Gradostroitel'noe planirovanie zhilykh territorii i kompleksov. T. 2. Razvitie i rekonstruktsiya slozhivsheysya zhiloi zastroyki: monografiya. Pod red. Yu.V. Alekseeva, G.Yu. Somova.]. Moscow: ASV, 2010. 232 p.
4. Bondar V.V. Krasnodar: the fate of the old center. To the problem of the modern crisis of the historical and architectural appearance of the city [Krasnodar: sud'ba starogo tsentra. K probleme sovremennogo krizisa istoriko-arkhitekturnogo oblika goroda]. Krasnodar: Izd. I. Platonov, 2007. 80 p.
5. Bardadym V.P. Architects of Ekaterinodar [Zodchie Ekaterinodara]. Krasnodar: Sovetskaya Kuban', 1995. 112 p.
6. Subbotin O.S., Khrtankov V.F. Effective use of energy-saving structures and materials in low-rise residential buildings. *Zhilishnoe Stroitelstvo* [Housing construction]. 2008. No. 12, pp. 20–23. (In Russian).
7. Subbotin O.S. Innovative materials and technologies in the Olympic stadiums in Sochi. *Zhilishnoe Stroitelstvo* [Housing construction]. 2016. No. 8, pp. 19–25. (In Russian).
8. Kasyanov V.F. Reconstruction of residential buildings in cities [Rekonstruktsiya zhiloi zastroyki gorodov]. Moscow: ASV, 2005. 224 p.
9. Mityagin S.D. Gradostroitel'stvo. Epokha peremen [Town planning. The Age of Change]. St. Petersburg: Zodchii, 2016. 280 p.
10. Krogus V.R. Historical cities of Russia as a phenomenon of its cultural heritage [Istoricheskie goroda Rossii kak fenomen ee kul'turnogo naslediya]. Moscow: Progress-Traditsiya, 2009. 312 p.
11. Ryabushin A.V. Development of residential environment. Problems, patterns, trends [Razvitie zhiloi sredy. Problemy, zakonomernosti, tendentsii]. Moscow: Stroizdat, 1976. 381 p.
12. Subbotin O.S. The most important stages in the development of the Kuban and the strategy of its development. *Vestnik MGSU*. 2011. № 2. Vol. 2, pp. 14–18. (In Russian).
13. Somov G.Y. Historical urban environment: objects of research and means of regeneration. Urban planning problems of heritage protection: a collection of materials of the scientific and practical conference. NIITIAG RAASN, edited by E.A. Shevchenko. Moscow: Zodchii, 2013. Vol. 2. pp. 43–48.
14. Subbotin O.S. Metodologiya of research of architectural and town-planning development of Kuban. *Zhilishnoe Stroitelstvo* [Housing construction]. 2014. No. 8, pp. 29–34. (In Russian).

УДК 699.86

П.Н. УМНЯКОВ<sup>1</sup>, д-р техн. наук, профессор; Н.П. УМНЯКОВА<sup>2</sup>, канд. техн. наук (n.umniakova@mail.ru);  
Н.Е. АЛДОШИНА<sup>3</sup>, художник-реставратор высшей категории

<sup>1</sup> Институт искусств реставрации (105037, г. Москва, Городок им. Баумана, 3, корп. 4)

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт строительной физики НИИСФ РААСН (127238, г. Москва, Локомотивный пр., 21)

<sup>3</sup> Свято-Троицкая Сергиева лавра (141300, Московская обл., г. Сергиев Посад)

## Обеспечение теплового режима для сохранности древних шедевров русской иконописи Троицкого собора Свято-Троицкой Сергиевой лавры

*Троицкий собор Свято-Троицкой Сергиевой лавры в течение веков посещает огромное количество паломников. Существующая система отопления и вентиляции собора должна обеспечивать благоприятные температурно-влажностные условия, необходимые для обеспечения сохранности древних шедевров русской иконописи. Проведенные исследования позволили разработать методику расчета температуры на поверхности икон иконостаса и дать рекомендации для работы системы отопления и вентиляции Троицкого собора.*

**Ключевые слова:** температура, икона, вентиляционные каналы, термическое сопротивление, температурный режим, влажность, печное отопление, собор, конструктивное решение.

**Для цитирования:** Умняков П.Н., Умнякова Н.П., Алдошина Н.Е. Обеспечение теплового режима для сохранности древних шедевров русской иконописи Троицкого собора Свято-Троицкой Сергиевой лавры // *Жилищное строительство*. 2017. № 8. С. 25–29.

P.N. UMNYAKOV<sup>1</sup>, Doctor of Sciences (Engineering), Professor; N.P. UMNYAKOVA<sup>2</sup>, Candidate of Sciences (Engineering) (n.umniakova@mail.ru);  
N.E. ALDOSHINA<sup>3</sup>, Artist-Restorer of the Highest Category

<sup>1</sup> Restoration Art Institute (3, bldg 4, Gorodok imeni Bauman Street, 105037, Moscow, Russian Federation)

<sup>2</sup> Research Institute of Building Physics, NIISF RAABS (21, Lokomotivny Passage, 127238, Moscow, Russian Federation)

<sup>3</sup> The Holy Trinity-St. Sergius Lavra (Sergiev Posad, 141300, Moscow District, Russian Federation)

### Provision of Thermal Conditions for Preserving Ancient Masterpieces of Russian Icon Painting of the Trinity Cathedral of the Holy Trinity-St. Sergius Lavra

Throughout the centuries a huge number of pilgrims have been visiting the Trinity Cathedral of the Holy Trinity-St. Sergius Lavra. The existing system of heating and ventilation of the Cathedral should provide the favorable temperature-humidity conditions necessary for preserving ancient masterpieces of the Russian icon painting. The studies conducted made it possible to develop the methodology of temperature calculation on the surface of icons of the iconostasis and to make recommendations for operation of the heating and ventilation system of the Trinity Cathedral.

**Keywords:** temperature, icon, ventilation ducts, thermal resistance, temperature regime, humidity, stove heating, cathedral, structural decision.

**For citation:** Umnyakov P.N., Umnyakova N.P., Aldoshina N.E. Provision of thermal conditions for preserving ancient masterpieces of russian icon painting of the trinity cathedral of the holy Trinity-st. Sergius Lavra. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 8, pp. 25–29. (In Russian).

В 1978–1979 гг. здание Троицкого собора, как отмечалось в [1], подключили к теплотрассе. В помещении собора установили нагревательные приборы системы центрального отопления. Их разместили в Никоновском приделе, Серапионовой палате и западной паперти у наружных стен под окнами и закрыли «шкафами» с деревянными решетчатыми дверцами или экранами (рис. 1). В алтарном помещении нагревательные приборы были установлены под лавками, передняя часть которых имела деревянные решетки. Через них теплый воздух поступал в помещение (рис. 2).

Надо отметить, что существовавшая шесть веков система воздушного отопления в центральном помещении собора не была реконструирована. Только в помещении подклета калориферы были заменены на горячие трубопроводы. Теплота от них через вентиляционные каналы в стенах и перекрытиях через решетки в полу поступает в централь-

ное помещение собора. Выполненная древними зодчими система отопления еще раз подтверждает их мастерство и высокий технический уровень.

В соответствии с рекомендациями АВОК «Храмы православные. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» температура воздуха в алтарном помещении  $t_{в,алт}=16^{\circ}\text{C}$  и в центральной части храма  $t_{в}=14^{\circ}\text{C}$ . Температурный перепад воздуха между помещением алтаря и центральным помещением составляет  $2^{\circ}\text{C}$ .

Троицкий собор в холодное время года посещает много прихожан и паломников в зимней одежде. Известно, что, находясь в центральном помещении храма, люди теряют какое-то количество тепловой энергии.

При этих условиях в зависимости от количества людей температура внутреннего воздуха в помещении будет повышаться, и, естественно, произойдет повышение температуры на поверхности икон в иконостасе.

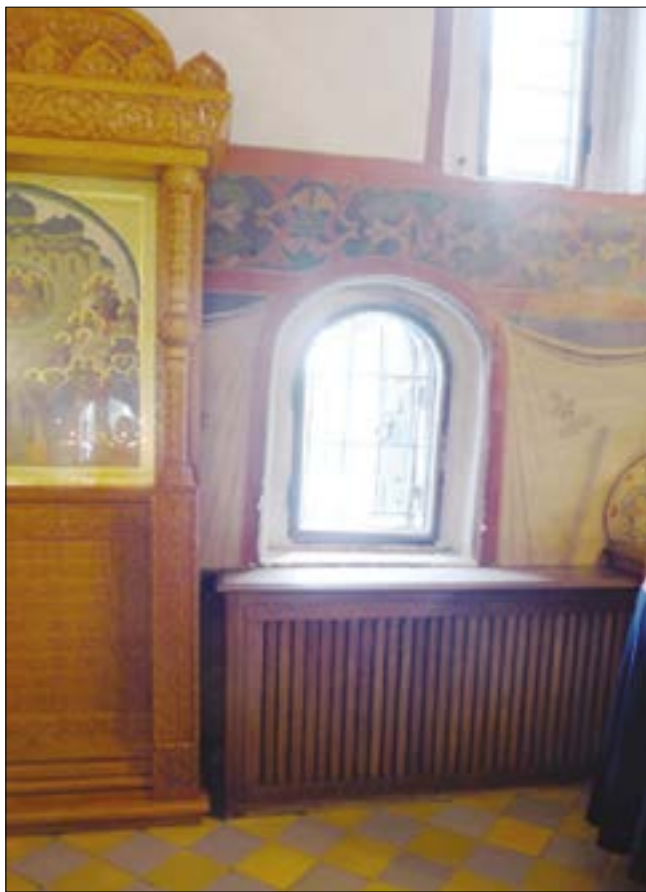


Рис. 1. Установка отопительных приборов за решетчатыми экранами в западной паперти Троицкого собора

Базируясь на работах О.Е. Власова [2], К.Ф. Фокина [3], П.Н. Умнякова и Н.П. Умняковой [4], ниже рассмотрена методика определения максимальной температуры на поверхности иконы иконостаса в зависимости от количества прихожан и паломников, находящихся в центральном помещении собора. Обозначим амплитуду колебания температуры воздуха в центральном помещении собора  $A_{t_в}$  и амплитуду колебания температуры на поверхности икон иконостаса  $A_{\tau_в}$ . Тогда можно записать  $A_{t_в} = t_в^{max} - t_в$ , где  $t_в^{max}$  – максимальная температура воздуха при нахождении в помещении  $n$ -го количества людей, °С;  $t_в$  – температура воздуха в помещении собора, °С. Величина  $A_{\tau_в} = \tau_{в,ик}^{max} - \tau_{в,ик}$ , где  $\tau_{в,ик}^{max}$  – максимальная температура на внутренней поверхности иконы иконостаса, учитывающая нахождение  $n$ -го количества людей;  $\tau_{в,ик}$  – температура внутренней поверхности иконы, °С.

Отношение амплитуды колебания температуры внутреннего воздуха  $A_{t_в}$  к амплитуде колебаний температуры на поверхности иконы иконостаса равно величине затухания температурного колебания  $v_{ик}$ , которое определяется по формуле:

$$v_{ик} = \frac{A_{t_в}}{A_{\tau_{ик}}}, \text{ или } v_{ик} = \frac{t_в^{max} - t_в}{\tau_{в,икон}^{max} - \tau_{ик}}. \quad (1)$$

Откуда получим максимальную температуру на поверхности иконы:

$$\tau_{в,ик}^{max} = \tau_{в,ик} + \frac{1}{v_{ик}} (t_в^{max} - t_в), \quad (2)$$

где  $\tau_{в,ик}$  – температура поверхности иконы иконостаса, °С. Она определяется из условий:

- количество теплоты, прошедшей через 1 м<sup>2</sup> иконостаса и иконы за 1 с, составляет  $(\tau_{в,алт} - t_в) / \sum R_0$ ;
- количество теплоты, теряемой 1 м<sup>2</sup> поверхности иконы за 1 с, составит  $(\tau_{в,ик} - t_в) / R_{в,ик}$ .

При стационарной теплопередаче получим следующее равенство:

$$(\tau_{в,алт} - t_в) : R_0 = (\tau_{в,ик} - t_в) : R_{в,ик}$$

Откуда:

$$\tau_{в,ик} = t_в + \frac{(\tau_{в,алт} - t_в) R_{в,ик}}{\sum R_0}, \quad (3)$$

где  $\sum R_0 = R_{иконост} + R_{ик} + R_{в,ик}$  – сумма термических сопротивлений соответственно иконостаса и иконы, м<sup>2</sup>·°С/Вт;  $R_{в,ик}$  – сопротивление теплопередаче у поверхности иконы, м<sup>2</sup>·°С/Вт;  $t_в$  и  $t_{в,алт}$  – температура воздуха в центральном и алтарном помещениях собора, °С.

Согласно стандарту АВОК «Храмы православные. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» тепловыделения от одного человека в холодный период составляют  $Q_{чел} = 100$  Вт.

С другой стороны, прихожане и паломники в центральном помещении собора, как правило, находятся в зимней одежде. Она может состоять из пальто с утепленным слоем, «дутиков» с заполнением пухом, пером или синтепоном и др. Количество теплоты, воспринимаемое 1 м<sup>2</sup> одежды человека за 1 с, составит  $Q_{чел,од} = \frac{(\tau_{чел,кож} - \tau_{в,од}) F_{чел}}{R_{о,од}}$ , где  $\tau_{чел,кож}$  – средняя температура на поверхности кожи человека, °С;  $\tau_{в,од}$  – средняя температура на внутренней поверхности одежды человека, определяется по формуле [5].

$$\tau_{в,од} = t_в + \frac{\tau_{чел,кож} - t_в}{R_{в,од} \alpha_{ч} + 1} \cdot \frac{L_{внут}}{L_{внут} + 2\pi \delta_{п}}, \quad (4)$$

где  $\alpha_{ч}$  – коэффициент теплообмена у внешней поверхности одежды, Вт/(м<sup>2</sup>·°С);  $L_{внут}$  – периметр рассматриваемой части тела, м;  $\delta_{п}$  – общая толщина пакета одежды, м;  $R_{в,од}$  – сопротивление теплопередаче мужского пальто, м<sup>2</sup>·°С/Вт, с учетом его каждого слоя составит:

- воздушной пододежной прослойки 9,5 мм  $R_{под,вз,пр} = 0,155$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;
- нижнее белье из х/б ткани  $\delta_{тк,бел} = 0,48$  мм и  $\lambda_{тк,бел} = 0,53$  Вт/(м·°С),  $R_{тк,бел} = 0,009$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;
- сорочка из 50% вискозы и 50% ПЭ (полиэстер)  $\delta_{тк,сор} = 0,36$  мм и  $\lambda_{тк,сор} = 0,064$  Вт/(м·°С),  $R_{тк,сор} = 0,0056$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;
- подкладочная ткань из шелкового полотна  $\delta_{тк,под} = 0,3$  мм и  $\lambda_{тк,под} = 0,06$  Вт/(м·°С),  $R_{тк,под} = 0,06$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;
- костюмная ткань из шерсти 70% и вискозы 30%  $\delta_{тк,кост} = 2$  мм и  $\lambda_{тк,кост} = 0,45$  Вт/(м·°С),  $R_{тк,кост} = 0,044$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;
- подкладка пальто из х/б полотна  $\delta_{тк,под} = 0,25$  мм и  $\lambda_{тк,под} = 0,06$  Вт/(м·°С),  $R_{тк,под} = 0,004$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;
- 2 слоя шерстяного ватина  $\delta_{тк,ват} = 0,5$  см и  $\lambda_{тк,ват} = 0,05$  Вт/(м·°С),  $R_{тк,ват} = 0,2$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;
- пальтовая ткань  $\delta_{тк,пал} = 3$  мм и  $\lambda_{тк,пал} = 0,38$  Вт/(м·°С),  $R_{тк,пал} = 0,078$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;
- у внешней поверхности одежды  $R_{в,п} = 0,11$  м<sup>2</sup>·°С/Вт.

Общее сопротивление теплопередаче мужского пальто  $R_{o,од} = 0,53 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ .

Общее количество теплоты, поступающей в центральное помещение собора с учетом тепловыделений от прихожан и паломников  $Q_{чел} n_{чел}$ , и воспринимаемое одеждой  $Q_{чел,од} n_{чел}$ , составит:

$$\Delta Q_{чел,од} n_{чел} = (Q_{чел} - Q_{чел,од}) n_{чел}. \quad (5)$$

Общие потери теплоты  $\Delta Q_{чел,од} n_{чел}$  отнесем к поверхности пола  $F_{пол}$  помещения собора и в передаче теплоты между ними примем коэффициент теплопоглощения поверхности пола  $B_{пол}$ ,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$ . Увеличение количества прихожан и паломников повышает температуру от  $t_g$  до  $t_g^{max}$ , и условия теплообмена можно записать в следующем виде:

$$\Delta Q_{чел,од} n_{чел} = B_{пол} (t_g^{max} - t_g) F_{пол}, \quad (6)$$

откуда найдем:

$$t_g^{max} - t_g = \frac{\Delta Q_{чел,од} n_{чел}}{B_{пол} F_{пол}}. \quad (7)$$

Затем температуру на поверхности иконы иконостаса  $\tau_{в,ик}$  из уравнения (3) и разность температур  $(t_g^{max} - t_g)$  из уравнения (7) подставляем в уравнение (2) и получим уравнение (8), которое позволяет определить максимальную температуру на поверхности иконы иконостаса:

$$\tau_{в,ик}^{max} = t_g + \frac{(t_{в,алт} - t_g)}{\Sigma R_0} R_{в,ик} + \frac{1}{\nu} \frac{\Delta Q_{чел,од} n_{чел}}{B_{пол} F_{пол}}. \quad (8)$$

Численные значения теплотехнических характеристик уравнений (8) рассмотрим ниже.

Как уже отмечалось, конструкция иконостаса Троицкого собора выполнена из крупных блоков тесаного известняка толщиной 70 см [1]. На поверхности, обращенной в центральное помещение храма, имеются ниши, в которых установлены иконы. Величина затуханий температурных колебаний рассчитывается для поверхности иконы по формуле:

$$\nu = \frac{\alpha_{в,ик} + Y_{в,ик}}{\alpha_{в,ик}},$$

где  $\alpha_{в,ик}$  – коэффициент теплообмена у поверхности иконы,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$ . Древесный слой иконы имеет тепловую инерцию  $D=0,75$ , что  $<1$ . Тепловая инерция первых двух слоев (древесного иконы и известнякового иконостаса) будет равна  $D_{дер} + D_{из} > 1$ . Поэтому слой резких колебаний будет находиться в двух первых слоях конструкции иконостаса, а его граница – во втором слое иконостаса. Величина коэффициента теплоусвоения поверхности икон  $Y_{в,ик}$  оказывает влияние на теплоусвоение материала второго слоя (иконостаса). В этих условиях величина  $Y_{в,ик}$  определяется по следующей формуле:

$$Y_{в,ик} = (R_{ик} s_{ик}^2 + s_{иконост}) / (1 + R_{ик} s_{иконост}),$$

где  $R_{ик}$  – термическое сопротивление иконы,  $\text{м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ ;  $s_{ик}$  и  $s_{иконост}$  – коэффициенты теплоусвоения древесины иконы 4,65  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$  и известняка иконостаса 13,6  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$ .

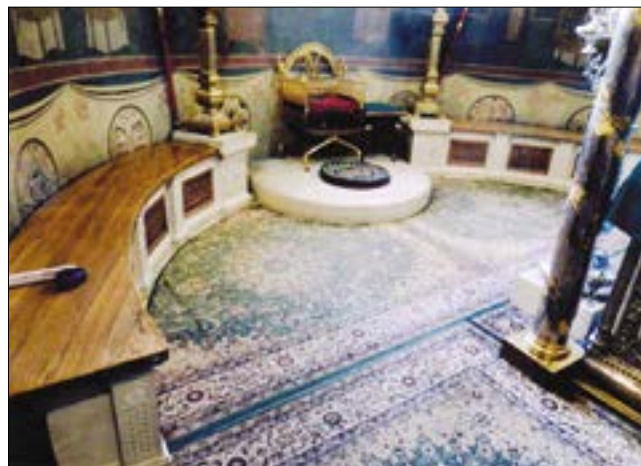


Рис. 2. Устройство деревянных решетчатых экранов у отопительных приборов под лавками в алтарном помещении Троицкого собора

Толщина деревянной части иконы  $\delta_{ик} = 3 \text{ см}$  и коэффициент теплопроводности древесины  $\lambda = 0,18 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{°C})$ . Иконостас выполнен из известковых камней плотностью  $\gamma = 2000 \text{ кг}/\text{м}^3$  с коэффициентом теплопроводности  $\lambda = 1,28 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{°C})$ . Сопротивление теплообмену у его поверхностей принимаем равным  $R_g = 0,115 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ . Сопротивление теплопередаче иконы и иконостаса составляет  $R_{0,икон} = 0,94 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ .

Коэффициент теплоусвоения материала древесины иконы  $s_{ик} = 4,64 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$  и известкового камня  $s_{из} = 13,6 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$ .

Затухание температуры внутреннего воздуха на поверхности иконы будет  $\nu_{в,ик} = (\alpha_{в,ик} + Y_{в,ик}) / \alpha_{в,ик} = (8,7 + 5,27) / 8,7 = 1,64$ .

Величина  $B_{пол}$  определяется по формуле  $B_{пол} = 1 : (\frac{1}{\alpha_{г,пол}} + \frac{1}{Y_{г,пол}})$  с учетом теплотехнических характеристик элементов конструкций перекрытий. Это соотношение учитывает изменение теплового потока между поверхностью пола и внутренним воздухом. Поверхность пола в соборе состоит из керамической плитки толщиной 2 см плотностью  $\gamma = 1700 \text{ кг}/\text{м}^3$  с коэффициентом теплопроводности  $\lambda = 0,87 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{°C})$  и коэффициентом теплоусвоения  $s_{кэр.плит} = 9,85 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$ . Она выложена по поверхности свода перекрытия подклета, состоящего из кирпичной кладки на известково-песчаном растворе плотностью  $\gamma = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$ , коэффициентом теплопроводности  $\lambda = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{°C})$  и коэффициентом теплоусвоения  $s_{кэр} = 10,12 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$ .

Определим коэффициент теплоусвоения поверхности пола  $Y_{в,пол} = (R_{кэр.плит} \cdot s_{кэр.плит}^2 + s_{кэр}) : (1 + R_{кэр.плит} \cdot s_{кэр}) = (0,022 \cdot 9,85^2 + 10,12) : (1 + 0,022 \cdot 10,12) = 10,07 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$ . Коэффициент теплообмена у поверхности пола примем  $\alpha_{в,пол} = 8,14 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$  [6]. Тогда величина коэффициента теплопоглощения составит  $B_{в,пол} = 1 : (1/8,14 + 1/10,07) = 4,52 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$ . Количество теплоты  $Q_{чел,од}$ , воспринимаемое одеждой при средней температуре на ее поверхности  $\tau_{в,од} = 17,11\text{°C}$  и средней температуре поверхности кожи человека  $\tau_{чел,кож} = 33\text{°C}$  [5], а также общего сопротивления теплопередаче мужского пальто  $R_{o,од} = 0,53 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$  составляет 50,98 Вт. Общее количество теплоты, которое поступает в центральное помещение, будет  $\Delta Q_{0 \text{ чел,од}} = 100 - 50,98 = 49,02 \text{ Вт}$ .

Максимальную температуру на поверхности иконы в иконостасе с учетом количества прихожан и паломни-

ков на площади пола 139 м<sup>2</sup> в соборе определим по уравнению (8):

– при нахождении в соборе 120 человек на 1 м<sup>2</sup> площади пола будет примерно 1 человек:

$$t_{в.ик}^{max} = 14 + (1-14) \cdot 0,115/0,94 + \frac{49,02 \cdot 120}{1,64 \cdot 4,52 \cdot 139} = 19,95^{\circ}\text{C};$$

– при нахождении в соборе 240 человек на 1 м<sup>2</sup> площади пола будет примерно 1,5 человека:

$$t_{в.ик}^{max} = 14 + (1-14) \cdot 0,115/0,94 + \frac{49,02 \cdot 240}{1,64 \cdot 4,52 \cdot 139} = 25,66^{\circ}\text{C};$$

– при нахождении в соборе 300 человек на 1 м<sup>2</sup> площади пола будет примерно 2 человека:

$$t_{в.ик}^{max} = 14 + (1-14) \cdot 0,115/0,94 + \frac{49,02 \cdot 300}{1,64 \cdot 4,52 \cdot 139} = 28,51^{\circ}\text{C};$$

– при нахождении в соборе 360 человек на 1 м<sup>2</sup> площади пола будет примерно 2,5 человека:

$$t_{в.ик}^{max} = 14 + (1-14) \cdot 0,115/0,94 + \frac{49,02 \cdot 360}{1,64 \cdot 4,52 \cdot 139} = 31,37^{\circ}\text{C}.$$

Проанализируем получение максимальной температуры на поверхности икон и иконостаса. Так, нормативные требования гигиенистов для холодного периода года допускают температуру на внутренней поверхности ограждающих конструкций 26°С. Такая температура соответствует нахождению 250 прихожан и паломников в помещении. Дальнейшее увеличение количества людей более 300 человек приводит к резкому увеличению максимальной температуры на поверхности икон иконостаса до 28,5°С. Возникшие при этом теплоизбытки будут удаляться из помещения собора за счет включения принудительной системы вентиляции через имеющиеся в стене отверстия размером 30×30 см. Научно-исследовательским институтом строительной физики ранее было предложено установить центробежный вентилятор [7]. В технической литературе не приводятся данные по допустимым температурам на внутренней поверхности стен храмов, поэтому в статье дается ссылка на температуру 26°С, которую гигиенисты принимают как допустимую для внутренних поверхностей помещений в соответствии с нормами СанПиН 1.2.4.348–96.

Надо отметить, что работы, направленные на сохранение икон иконостаса Троицкого собора, проводились как в прошлые века, так и в наше время. При этом были раскрыты также и несколько других икон иконостаса. Эти работы выяснили, что деисусный, праздничный и пророческий ряды относятся к XV в. [8].

В 1939 г. были произведены расчистки и укрепление иконы «Спас» Симона Ушакова из местного ряда иконостаса и двух икон с пилонов собора («Владимирская Богоматерь» XV в. и «Сошествие Святого Духа» XVII в.). В следующие 1940–1941 гг. продолжалась расчистка икон праздничного ряда, из которых «Жены-мироносицы» и «Рождество Христово» выделяются высокими художественными достоинствами, позволяющими их приписывать кисти Андрея Рублева. Особенно большие работы проведены в 1944 г., когда Н.А. Барановым были укреплены 37 икон и 8 икон расчищены [8].

Впервые была установлена весовая влажность древней иконы «Спас на престоле», простоявшей в иконостасе Троицкого собора около трех веков. Ее равновесная



Рис. 3. Икона «Спас на престоле» в реставрационной мастерской Троице-Сергиевой лавры. Справа налево: П.Н. Умняков, Н.Е. Алдошина

влажность составляет 7,8%. Это позволяет считать, что температурно-влажностные условия в помещении Троицкого собора благоприятны для обеспечения сохранности древних икон. При проведении замеров икона находилась в реставрационных мастерских Свято-Троицкой Сергиевой лавры (рис. 3).

Художественные произведения древних живописцев сохранились до наших дней. Н.Е. Алдошина сформулировала восприятие образов святых на иконах после расчистки: «Труд реставраторов Троице-Сергиевой лавры вернул образу чистоту и силу звучания красок» (Алдошина Н.Е. Предисловие к книге Г.В. Попова «Троицкий образ Преподобного Сергия Радонежского»).

Созданные благоприятные температурно-влажностные условия в помещениях Троицкого собора способствовали сохранению образов святых на иконах в иконостасе на протяжении шести веков. Они являются художественно-архитектурным ансамблем внутреннего интерьера Троицкого собора. В этом отношении показательна публикация преподавателя Московской духовной академии Н.Д. Протасова, опубликованная в 1912 г. в «Богословском вестнике», и в 1913 г. изданная Троице-Сергиевой лаврой в виде отдельной брошюры. Симптоматично ее название «Архитектура храма и настроение». Основная мысль публикации в том, что храмовая архитектура должна помочь молящемуся возвыситься над обыденным окружающим, некоторым образом одухотвориться» [9].

Как отмечают В.И. Балдин и Т.Н. Манушина [10], «включение Троице-Сергиевой лавры в почетный список Всемирного наследия ЮНЕСКО (1993 г.) явилось признанием ее высокого исторического значения и правильности проведенных реставрационных работ». Там же они приводят высказывания Павла Флоренского, который называл лав-

ру «художественным портретом и сердцем России». «Чтобы понять Россию, надо посетить лавру, – писал он, – а чтобы вникнуть в лавру, должно внимательным взором всмотреться в основателя ее, признанного святым еще при жизни...»

Таким образом, можно констатировать, что проведенный комплексный анализ исторических материалов и результатов теплотехнических исследований в отношении сохранности древних православных икон в иконостасе Троицкого собора позволили отметить следующее.

Свято-Троицкая Сергиева лавра на протяжении веков не только сохраняла, но и защищала, в том числе в смутный период в XVII в., уникальный архитектурный ансамбль, воздвигнутый древними русскими зодчими, включая иконы в иконостасе Троицкого собора.

Уникальное конструктивное решение, предложенное древними зодчими для стен и фундаментов, выполненных из бутового камня на известковом растворе, создает единую монолитную пространственную жесткость Троицкого собора, что препятствует деформации его конструктивных элементов.

На основе проведенного исторического анализа со всей вероятностью можно считать, что при возведении Троицкого собора в подклете были расположены старинные печи, отапливающие собор по типу русских каменок: теплый воздух от раскаленных булыжных камней в печи через отверстия в полу поступал в центральное помещение собора. Эта система отопления просуществовала до середины XIX в. и была заменена калориферными печами. В XX в. здание собора было подключено к теплотрассе. При этом надо отметить, что выполненная древними зодчими система воздушного отопления центрального помещения осталась нетронутой и эксплуатируется в настоящее время, что подтверждает их высокий технический уровень и мастерство.

Представлена новая методика определения температуры на поверхности икон в иконостасе в зависимости от количества людей. При наличии в центральном помещении собора 250 человек и выключенной вентиляции температура на поверхности икон иконостаса составляет 26°C. Увеличение количества людей приведет к дальнейшему повышению температуры на поверхности икон иконостаса. Поэтому для создания условий, исключающих повышение температуры на поверхности икон иконостаса и увеличение амплитуды их колебаний в дневное и ночное время, необходимо включить существующую вытяжную систему вентиляции для удаления теплоизбытков из помещения собора.

#### Список литературы

1. Умняков П.Н., Умнякова Н.П., Алдошина Н.Е. Сохранение древних шедевров русской иконописи Троицкого собора Свято-Троицкой Сергиевой лавры // *Жилищное строительство*. 2017. № 6. С. 40–44.
2. Власов О.Е. Основы строительной теплотехники. М.: ВИА, РККА, 1938.
3. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. М.: АВОК-Пресс, 2005. 253 с.
4. Умняков П.Н., Умнякова Н.П. Теоретические основы температурно-влажностного режима для сохранения икон и фресок в действующих православных храмах //

*Сборник трудов 6-го Международного научно-практического симпозиума «Природные условия строительства и сохранения храмов Православной Руси»*. Сергиев Посад: Патриарший издательско-полиграфический центр, 2016. С. 45–60.

5. Умняков П.Н. Тепловой и экологический комфорт. М.: Форум, 2009. 448 с.
6. Мачинский В.Д. Теплотехнические основы строительства. М.: Государственное издательство строительной литературы, 1949. 326 с.
7. Рекомендации по улучшению температурно-влажностного режима памятника архитектуры XV века – Троицкого собора Троице-Сергиевой лавры. М.: НИИ строительной физики, 1977. 3 с.
8. Балдин В.И. Архитектура Троицкого собора Троице-Сергиевой лавры // *Архитектурное наследие*. 1956. № 6. С. 21–55.
9. Щенков А.С. О художественных проблемах храмового зодчества рубежа XIX – XX веков // *Архитектурное наследие*. 2003. № 45. 144 с.
10. В.И. Балдин, Т.Н. Манушина. Троице-Сергиева лавра. М.: Наука, 1996. 243 с.

#### References

1. Umnyakov P.N., Umnyakova N.P., Aldoshina N.E. Preservation of ancient masterpieces of russian icon painting of the Trinity cathedral of the holy Trinity-St. Sergius lavra. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 6, pp. 40–44. (In Russian).
2. Vlasov O.E. Osnovy stroitel'noi teplotekhniki [Bases construction heating engineers]. Moscow: VIA, RPKA, 1938.
3. Fokin K.F. Stroitel'naya teplotekhnika ograzhdayushchikh chastei zdaniy [Construction the heating engineer of the protecting parts of buildings]. Moscow: AVOK-Press, 2005. 253 p.
4. Umnyakov P.N., Umnyakova N.P. Theoretical bases of temperature moisture conditions for preservation of icons and frescos in the operating Orthodox churches. *Papers of the 6th International scientific and practical symposium «Environment of construction and preservation of temples of Orthodox Russia»*. Sergiyev Posad: Patriarshii izdatel'sko-poligraficheskii tsentr, 2016, pp. 45–60.
5. Umnyakov P.N. Teplovoi i ekologicheskii komfort [Thermal and ecological comfort]. Moscow: Forum, 2009. 448 p.
6. Machinsky V.D. Teplotekhnicheskie osnovy stroitel'stva [Heattechnical bases of construction]. Moscow: Gosudarstvennoe izdatel'stvo stroitel'noi literatury, 1949. 326 p.
7. Rekomendatsii po uluchsheniyu temperaturno-vlazhnostnogo rezhima pamyatnika arkhitektury 15 veka – Troitskogo sobora Troitse-Sergievoi Lavry [Recommendations about improvement of temperature moisture conditions of a monument of architecture of the 15th century – Trinity Cathedral of Trinity-Sergius Lavra]. Moscow: NII stroitel'noi fiziki, 1977. 3 p.
8. Baldin V.I. Architecture of Trinity Cathedral of Trinity-Sergius Lavra. *Arkhitekturnoe nasledstvo*. 1956. No. 6, pp. 21–55.
9. Shchenkov A. S. About art problems of a hramostroyeniye of a turn of the XIX–XX centuries. *Arkhitekturnoe nasledstvo*. 2003. No. 45. 144 p.
10. Baldin V.I., Mityushina T.N. Troitse-sergieva Lavra [Trinity Sergius Lavra]. Moscow: Nauka, 1996. 243 p.

УДК 72.03

А.А. ХУДИН, канд. архитектуры (hoodin-alex@yandex.ru)

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65)

## Архитектура городских жилых домов эпохи постмодернизма за рубежом

*Приведен обзор развития городской жилищной архитектуры в зарубежных странах в эпоху постмодернизма. В настоящее время по-прежнему возникает необходимость осмысления творческих подходов к проектированию городского жилища с точки зрения взаимодействия новой архитектуры с историческим окружением. Анализ конкретных зарубежных примеров позволяет определить основные направления поисков лидеров постмодернизма. Рассматривается ряд творческих подходов: связанный с обращением к частичному историзму (постмодернистский неоклассицизм), метафорический подход, неотрадиционалистический, контекстуальный (средовой), гибридный (эkleктический) и создание усложненного постмодернистского пространства, которые позволяют решать проблему учета конкретного места и разнообразия языка архитектуры современного городского жилища. Перечисленные тенденции в зарубежной архитектуре конца XX – начала XXI в. являются актуальными при проектировании в исторических центрах городов России и заслуживают детального изучения.*

**Ключевые слова:** архитектура городского жилища, постмодернизм, контекстуализм, частичный историзм, неотрадиционализм.

**Для цитирования:** Худин А.А. Архитектура городских жилых домов эпохи постмодернизма за рубежом // *Жилищное строительство*. 2017. № 8. С. 30–33.

A.A. KHUDIN, Candidate of Architecture (hoodin-alex@yandex.ru)

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (65, ILyinskaya Street, 03950, Nizhny Novgorod, Russian Federation)

### Architecture of Urban Residential Houses of the Era of Postmodernism Abroad

A review of the development of urban housing architecture in foreign countries in the era of postmodernism is presented. At present, there is a necessity to comprehend the creative approaches to the design of urban housing from the point of view of interaction of the new architecture with the historical environment. An analysis of concrete foreign examples makes it possible to determine the main directions for searching new leaders of the postmodernism. Some creative approaches are considered: connected with the appeal to partial historicism (postmodernist neo-classicism), a metaphoric approach, neo-traditionalist, contextual (environmental), hybrid (eclectic) and creation of the complicated post-modernist space, which make it possible to solve the problem of accounting of a concrete place and the diversity of architectural language of the modern urban housing, are considered. These trends in the foreign architecture of the end of the XX century and the beginning of the XXI century are relevant when designing in the historical centers of Russian cities and deserve detailed study.

**Keywords:** architecture of urban housing, postmodernism, contextualism, partial historicism, neo-traditionalism.

**For citation:** Khudin A.A. Architecture of urban residential houses of the era of postmodernism abroad. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 8, pp. 30–33. (In Russian).

В настоящее время в новейшей жилищной архитектуре российских городов в условиях спада экономики наблюдается определенный возврат к типовой архитектуре, отличающейся от 1960-х гг. лишь своей повышенной этажностью и яркими колористическими решениями. Дома строятся не только на окраинах городов, но и вторгаются в исторические центры в виде штучных объектов либо в виде многоэтажных жилых групп. В ряде случаев возникает определенный протест против такого агрессивного диссонирующего с окружающей средой вторжения [1]. Поэтому обращение к опыту постмодернистской архитектуры Запада, которая во второй половине XX в. провозгласила синтез традиций и новаторства, контекстуальный подход при проектировании в исторической среде и внимание к традициям и истории места, по-прежнему вызывает интерес архитекторов-проектировщиков, которые еще недавно критиковали это явление в архитектуре как эkleктическое со знаком минус. Но любое явление надо рассматривать, выявляя в

нем как положительные, так и отрицательные моменты с целью использования положительного опыта для настоящего времени. Архитектура 1970-х гг. на Западе, оформившаяся в такое полистилистическое (плюралистическое) [2] явление, как постмодернизм, заявила о своем противостоянии безраздельно господствовавшему в то время модернизму, результатом победного шествия которого по планете стали башни из стекла, металла и бетона, не позволяющие с первого взгляда определить типологическую сущность сооружения. Это вело к нивелированию и образного, художественного начала в современной архитектуре, к возникновению штампов, и к тиражированию. Задачей постмодернизма было прежде всего возвращение архитектуре утраченных связей с традициями, историей и, в конце концов, утраченной декоративности. Но путь к этой цели был неоднозначным и прямолинейным. Наблюдалась ярко выраженная индивидуализация поисков, что вело к многовекторности путей достижения указанной цели. Именно





*Рис. 1. Жилой комплекс «Озерные аркады» в Сен-Кентен-ан-Ивелин (Франция, 1982–1996 гг.), арх. Р. Бофилл*

здесь возникает авторский подход, а порой и авторский стиль, который в сочетании с принципом партисипации (соучастия заказчика) приводил порой к парадоксальным решениям, граничившим с поп-артом. Но тем не менее, если обратиться к творчеству лидеров постмодернизма, то можно выявить ряд интересных подходов, обозначить тенденции [3], вполне приемлемые при работе в конкретной исторической среде.

Один из них – частичный историзм представлен творчеством испанского архитектора Р. Бофилла, который, как известно, вступил на путь постмодернистского классицизма, который позволил ему создавать престижную и весьма репрезентативную городскую массовую жилую архитектуру для Франции: это симметрично-осевые комплексы «Антигона» в Монпелье (1975), комплекс в Марн-ла-Валле (1982) на окраине Парижа и комплекс «Колонада Сан-Кристоф» в Сержи-Понтуаза во Франции (1986). В этом же ключе, в духе индустриального классицизма [4] Р. Бофилл выполнил и жилой комплекс (мини-город) «Озерные аркады» в Сен-Кентен-ан-Ивелин (Франция, 1982–1996 гг.) (рис. 1), который расположен недалеко от Версаля. Он состоит из ряда четырехэтажных жилых домов, составляющих квадратные в плане дома-кварталы с внутренними дворами. Такая планировка восходит к планировке античных поселений, а в архитектуре фасадов преобладают темы арки и классических портиков. Стилизованная плоская аркада объединяет первые два этажа. По первому этажу имеется заглубленная галерея, которая подчеркнута приземистыми арками. Углы домов завершены мягкими скруглениями, над которыми нависает верхний этаж. Помимо этих жилых корпусов, один из корпусов в виде виадука с аркадой выходит на озеро, отражаясь в водной поверхности. Это своеобразная современная интерпретация французского дворцового ансамбля и развитие традиционной идеи моста-дворца, т. е. в основе авторской концепции выступают исторические образы-символы. Здесь прочитываются мотивы театрализованной декорации на тему упрощенной неоклассики. Песочный цвет бетона имитирует натуральный камень. Рикардо Бофилл называл эти романтические поиски «современным классицизмом».

Швейцарский архитектор А. Росси (A. Rossi) построил жилой блок 10 на Коштрассе в Берлине (Германия, 1981–1988 гг.) (рис. 2), который расположен на пересечении улиц. Здание включает в свой состав характерный нависающий угловой блок, опирающийся на гигантскую бе-



*Рис. 2. Жилой блок 10 на Коштрассе в Берлине (Германия, 1981–1988 гг.), арх. А. Росси*

лую колонну, символизирующую связь с историей. Но он не идет по пути возврата к прошлому, а развивает линию метафорической архитектуры. Здания выглядят современными, они лишены исторических атрибутов, но архитектурное решение фасадов разнообразно. Семизэтажное краснокирпичное здание, выходящее фасадом на одну улицу, имеет вертикальные членения в виде заглубленных лестничных клеток, которые перекрываются высокими остроконечными крышами-фонарями. Фасад по другой улице имеет более активный силуэт, так как он состоит из чередующихся пяти- и семизэтажных блоков и также включает аналогичные лестничные клетки. Пятиэтажные вставки решаются в виде контрастных кирпичным стенам стеклянных блоков с лоджиями, где переплеты имеют зеленый цвет, как и обрамление окон лестниц. Кирпичные фасады имеют перфорацию оконными проемами одного размера. Этот монотонный прием нарушается в районе угла. Здесь слева и справа появляются квадраты остекления лоджий высотой в два этажа, которые имеют белые крестообразные переплеты. Здание имеет и горизонтальные поэтажные членения в виде полос из бежевого кирпича. По первому этажу простенки между окнами решены в виде квадратных кирпичных столбов, которые вызывают ассоциацию с колоннадой. Автор считает, что современные здания должны органично входить в сложившуюся



*Рис. 3. Жилой комплекс в г. Бреда (Нидерланды, 1992–2000 гг.), арх. Ч. Ванденхов*



Рис. 4. Жилой дом на набережной Заттере в Венеции (Италия, 1959 г.), арх. И. Гарделла

среду как на композиционном уровне, подхватывая ритм характерных членений, так и используя знаки, связывающие современность с историей.

Если Р. Бофилл избрал источником вдохновения классику, то голландский архитектор Чарльз Ванденхов обратился к традициям своей страны и использует прежде всего традиционные строительные материалы. Примером неотрадиционализма как одной из разновидностей постмодернизма может служить жилой комплекс в г. Бреда, Нидерланды (1992–2000 гг.) (рис. 3), который построен из красного традиционного кирпича. Четырехэтажный и трехэтажный жилые корпуса, расположенные под углом друг к другу, имеют мансардные этажи, которые перекрыты полуцилиндрическими металлическими кровлями с круглыми окнами-иллюминаторами. Между этими разноэтажными прямоугольными в плане корпусами расположен круглый в плане цилиндрический десятиэтажный объем, перекрытый серебристым металлическим купольным покрытием с тремя ярусами круглых окон в мансарде, он отделен от башни стеклянным этажом с колоннадой. Четырехэтажный корпус в торце врезается в семиэтажный квадратный в плане башенный объем, перекрытый характерной высокой двускатной крышей с мансардными полуциркульными окнами. Здесь автору при общем композиционном замысле удалось добиться разнообразия при использовании традиционных

форм башенных объемов в сочетании с приемами современной архитектуры.

Примером контекстуализма в постмодернизме можно считать жилой дом на набережной Заттере в Венеции (1959 г.) (рис. 4) по проекту итальянского архитектора Игнацио Гарделлы. Он продемонстрировал удачный пример взаимодействия старого и нового. Проектирование в историческом городе – весьма сложная задача для современного архитектора. Новое здание диалогично по отношению к своим соседям. Автор использовал новые материалы, формы, но при этом уловил «дух места» и удачно дополнил исторический пейзаж, не нарушив его композиционных законов. Терракотовый по цвету четырехэтажный жилой дом имеет современные окна, построенные на историческом модуле. Украшают его балконы разной протяженности, создающие нестрогую композицию. Балконы имеют белоснежное ажурное ограждение, придающее ему сдержанную декоративность, свойственную историческому окружению.

Испанский архитектор Мануэль Нуньес Яновский – автор жилого дома «Венус 18», Париж (Франция, 1995–1997 гг.) (рис. 5) из цветного железобетона, который является примером «радикального эклектизма» (второе название постмодернизма). Дом Г-образный в плане. Имеет один из корпусов переменной этажности (4 и 6 этажей). Здание



Рис. 5. Жилой дом «Венус 18» в Париже (Франция, 1995–1997 гг.), арх. М.Н. Яновский



Рис. 6. Кубические дома в Роттердаме (Нидерланды, 1984 г.), арх. Пит Блом

поднято на углу на мощные столбы-пьедесталы квадратного сечения, на которые установлены огромные статуи Венеры Милосской в качестве кариатид, поддерживающих углы этажей ступенями, опускающимися на землю. Это пространство под домом связывает двор с улицей. Угол в верхних этажах решается в виде открытых не застекленных угловых террас. Углы в них опираются на бетонные «яйца», которые увеличиваются в размерах к верхнему этажу. Третье, самое большое «яйцо» поддерживает угол мощного оторванного от здания карниза, который придает зданию наклонный силуэт. Далее карниз соединяется со зданием и следует перепаду этажей, создавая зигзагообразную линию. Стены здания имеют рельеф в виде крупных бетонных плит, имитирующих каменную кладку. Ярко выраженная постмодернистская архитектура стремится соединить современность с историей через иронию.

Не все архитекторы хотят использовать историзирующий подход при проектировании в центре города, не каждый хочет делать свое здание нейтральным и фоновым для окружения. Так, постмодернисты стремятся к созданию необычных, порой весьма радикальных, порой экстравагантных решений; примером могут служить Кубические дома в Роттердаме, арх. Пит Блом, (Нидерланды, 1984 г.) (рис. 6). Тридцать восемь четырехэтажных жилых блоков соединены в единое целое – «искусственный лес». В каждый из кубических домиков, в каждую квартиру организован самостоятельный вход. Каждый блок представляет поставленный на вершину куб, который поддерживается шестиугольным пилоном-стволом, вызывая ассоциации с абстрактным деревом, где куб выполняет роль своеобразной кроны. Доминантой в этом конгломерате выступает 14-этажный дом-башня, увенчанный граненым шатром. Создание нарочито усложненной многообъемной композиции в виде массива, своеобразного оазиса в городе дополняется в данном случае некоей образной символикой, хотя здесь отсутствует историзирующее начало. Зато разнообразие, достигнутое необычным авторским решением, привлекает внимание к этому необычному жилому комплексу. Постмодернизм вернул архитектуре ее эстетическую составляющую, создал новую многомерную парадигму мышления на основе принципа художественности [5].

Приведенные выше примеры продемонстрировали широкий спектр характерных черт постмодернизма [6], ряд разнообразных подходов к проектированию в исторической среде городов – частичный историзм, метафорическая направленность, неотрадиционализм, контекстуализм, новый эклектизм, создание усложненного постмодернистского пространства [7], которые были порождением постмодернизма, но не потеряли своей актуальности и сегодня. Современные архитекторы обращаясь к творческим поискам и рассматривая различные направления в быстро меняющейся зарубежной архитектуре, проецируют их и на российскую архитектуру [8], которая должна развиваться в общем контексте мирового зодчества, не отказываясь от собственных традиций.

Профессиональный интерес к жилой архитектуре, выполняемый в различных стилистических течениях внутри постмодернизма, связан прежде всего с неорегионализмом, развивающимся параллельно с глобалистскими, интернациональными поисками, решающим первостепенный вопрос взаимоотношений между архитектурным наследием и новой архитектурой и обогащающим современный язык архитектуры.

## Список литературы

1. Бондаренко И.А. Современное и несовременное в городской застройке. В кн. Современная архитектура мира. М.; СПб.: Нестор-История, 2014. С. 23.
2. Худин А.А. Авторские концепции в архитектуре западного постмодернизма // *Приволжский научный журнал*. 2014. № 2. С. 120–124.
3. Есаулов Г.В. От полистилизма к глобальному регионализму. В кн. Современная архитектура мира. М.; СПб.: Нестор-История, 2012. С. 247.
4. Иконников А.В. Архитектура XX века. Утопии и реальность. Т. 2. М.: Прогресс-Традиция, 2002. 241 с.
5. Худин А.А. Сходство и отличие постмодернизма в зарубежной и российской архитектуре // *Приволжский научный журнал*. 2014. № 1. С. 89–93.
6. Добрицына И.А. Поэтика постмодернистской архитектуры. В кн. Теория композиции как поэтика архитектуры. М.: Прогресс-Традиция, 2002. 568 с.
7. Дженкс Ч. Язык архитектуры постмодернизма. М.: Стройиздат, 1985. 136 с.
8. Пустовгаров В.И. Современные направления развития архитектуры Германии, Австрии, Швейцарии. В кн. Современная архитектура мира. М.; СПб.: Нестор-История, 2011. С. 7.

## References

1. Bondarenko I.A. *Sovremennoe i nesovremennoe v gorodskoi zastroyke*. V kn. *Sovremennaya arkhitektura mira*. [Modern and unmodern in urban development. In kN. *Modern architecture of the world*]. M.; SPb.: *Sovremennoe i nesovremennoe v gorodskoi zastroyke*. V kn. *Sovremennaya arkhitektura mira*. Moscow; Sankt-Peterburg: Nestor-Istoriya, 2014. P. 23.
2. Hudin A.A. *Author's concepts in architecture of the western postmodernism*. *Privolzhskii nauchnyi zhurnal*. 2014. No. 2, pp. 120–124. (In Russian).
3. Esaulov G.V. *Ot polistilizma k global'nomu regionalizmu*. V kn. *Sovremennaya arkhitektura mira* [From a polistilizm to global regionalism. In kN. *Modern architecture of the world*]. Moscow; Sankt-Peterburg: Nestor-Istoriya, 2012. P. 247.
4. Ikonnikov A.V. *Arkhitektura XX veka [Architecture of the XX century. Utopias and reality]*. V. 2. Moscow: Progress-Traditsiya, 2002. 241 p.
5. Hudin A.A. *Similarity and difference of postmodernism in foreign and Russian architecture*. *Privolzhskii nauchnyi zhurnal*. 2014. No. 1, pp. 89–93. (In Russian).
6. Dobritsyna I.A. *Poetika postmodernistskoi arkhitektury*. V kn. *Teoriya kompozitsii kak poetika arkhitektury* [Poetics of postmodern architecture. In kN. *Theory of composition as poetics of architecture*]. Moscow: Progress-Traditsiya, 2002. 568 p.
7. Dzhensks Ch. *Yazyk arkhitektury postmodernizma* [Language of architecture of postmodernism]. M.: Stroiizdat, 1985. 136 p.
8. Pustovgarov V.I. *Sovremennye napravleniya razvitiya arkhitektury Germanii, Avstrii, Shveysarii*. V kn. *Sovremennaya arkhitektura mira* [Modern directions of development of architecture of Germany, Austria, Switzerland. In kn. *Modern architecture of the world*]. Moscow; Sankt-Peterburg: Nestor-Istoriya, 2011. P. 7.

УДК 624.154

Н.С. СОКОЛОВ<sup>1,2</sup>, канд. техн. наук (ns\_sokolov@mail.ru), директор;  
С.Н. СОКОЛОВ<sup>2</sup>, инженер, зам. директора по науке,  
А.Н. СОКОЛОВ<sup>2</sup>, инженер, зам. директора по производству,  
В.М. РЯБИНОВ<sup>2</sup>, инженер, зам. директора по науке

<sup>1</sup> Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова  
(428015, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский пр., 15)  
<sup>2</sup> ООО НПФ «ФОРСТ» (428000, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Калинина, 109а)

## О буроинъекционных сваях с регулируемой несущей способностью по грунту

В геотехническом строительстве наиболее часто используемыми заглубленными конструкциями являются буроинъекционные сваи, изготавливаемые по разрядно-импульсной технологии. Предпочтительное использование этих свай обусловлено повышенными значениями их несущей способности по сравнению с другими типами буровых свай. Как правило, для любой строительной площадки, сложенной разнородными инженерно-геологическими элементами, затруднительно добиться одинаковой несущей способности принятого типа свай в пределах пятна застройки. Использование свай ЭРТ с регулируемой несущей способностью дает возможность решать проблемы геотехнического строительства для конкретного объекта.

**Ключевые слова:** буроинъекционные сваи, электроразрядная технология, несущая способность, расчетное сопротивление, инженерно-геологические элементы, сваи с промежуточными уширениями.

**Для цитирования:** Соколов Н.С., Соколов С.Н., Соколов А.Н., Рябинов В.М. О буроинъекционных сваях с регулируемой несущей способностью по грунту // *Жилищное строительство*. 2017. № 8. С. 34–38.

N.S. SOKOLOV<sup>1,2</sup>, Candidate of Sciences (Engineering) (ns\_sokolov@mail.ru), Director; S.N. SOKOLOV<sup>2</sup>, Engineer, Deputy Director for Science, A.N. SOKOLOV<sup>2</sup>, Engineer, Deputy Director for Production, V.M. RYABINOV<sup>2</sup>, Engineer, Deputy Director for Science

<sup>1</sup> Chuvash State University Named After I.N. Ulyanov (15, Moskovsky Avenue, Cheboksary, 428015, Chuvash Republic, Russian Federation)

<sup>2</sup> ООО ППФ «FORST» (109a, Kalinina Street, Cheboksary, 428000, Chuvash Republic, Russian Federation)

### About Bored-Injection Piles With Regulated Bearing Capacity By Soil

Bored-injection piles manufactured according to the electric discharge technology (EDT-piles) are the most often used buried structures in geotechnical construction. The preferred use of these piles is due to increased value of their bearing capacity compared to other types of bored piles. As usual it's difficult to achieve uniform bearing capacity of accepted type of piles within the range of development site for any construction site set by manifold engineering-geological elements. Using of EDT-piles with regulated bearing capacity provide a way to resolve problems of geotechnical construction for a specific object.

**Keywords:** bored-injection piles, electric discharge technology (EDT), bearing capacity, design strength, engineering-geological elements, piles with intermediate enlargements.

**For citation:** Sokolov N.S., Sokolov S.N., Sokolov A.N., Ryabinov V.M. About bored-injection piles with regulated bearing capacity by soil. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 8, pp. 34–38. (In Russian).

Фундаменты с использованием буроинъекционных свай по разрядно-импульсной технологии (сваи ЭРТ) обладают рядом конкурентных технических преимуществ по сравнению с другими типами фундаментов с применением буровых свай. Одним из отличительных параметров одних буровых свай от других является технология включения их в совместную работу с грунтом. Так, например, у большинства буронабивных и буроинъекционных свай (1-я группа) заполнение ствола производится тяжелым или мелкозернистым бетоном методом «В.П.Т.» (вверх поднимающиеся заливочные трубы) при нагрузке от воздействия под собственным весом свежеексплуатируемого бетона. При этом разуплотненные грунты стенок скважин не восстанавливают естественную природную структуру. С учетом этого коэффициенты условий работы  $\gamma_{cR}$  и  $\gamma_{cf}$  в формуле (7.11) «СП 24.13330.2011. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03–85» приняты соответственно  $\gamma_{cR}=1$  и  $\gamma_{cf}=0,5-0,8$

(см. табл. 7.2 СП 13330.2011). К этой же группе относятся буроинъекционные сваи, изготавливаемые опрессовкой давлением 200–400 кПа (2–4 атм) с теми же коэффициентами.

К следующей группе относятся буровые сваи (2-я группа), опрессовка стенок скважины которых производится с помощью камуфлетных уширений. Это буроинъекционные сваи, устраиваемые с использованием разрядно-импульсной технологии (сваи ЭРТ). У этих свай повышенные значения  $\gamma_{cR}$  и  $\gamma_{cf}$ , а именно  $\gamma_{cR}=1,3$ ;  $\gamma_{cf}=1,1-1,3$  благодаря восстановлению структуры грунта стенок скважин, а в большинстве случаев – уплотнению его сверх природных величин.

Тем самым увеличение несущей способности под нижним концом свай у 2-й группы свай составляет в 1,3 раза, а по боковой поверхности – в 1,1/0,5–1,3/0,5=2,2–2,6 раза.

При определении несущей способности  $F_d$  по формуле (7.11) СП 24.13330–2011 значения расчетных сопротивлений  $R$  и  $f$  определяются по табл. 7.3 и 7.8. СП 24.13330–2011.

$R/f = f(h)$  для различных значений  $I_L$

$h, \text{ м}$	$I_L=0,2$			$I_L=0,3$			$I_L=0,4$			$I_L=0,5$			$I_L=0,6$		
	$R, \text{ КПа}$	$f, \text{ КПа}$	$R/f$	$R, \text{ КПа}$	$f, \text{ КПа}$	$R/f$	$R, \text{ КПа}$	$f, \text{ КПа}$	$R/f$	$R, \text{ КПа}$	$f, \text{ КПа}$	$R/f$	$R, \text{ КПа}$	$f, \text{ КПа}$	$R/f$
3	650	48	13,5	500	35	14,2	400	25	16	300	20	15	250	14	17,9
5	750	56	13,7	650	40	16,3	500	29	17,2	400	24	16,7	350	17	20,6
7	850	60	14,2	750	43	17,4	600	32	18,8	500	25	20	450	19	23,7
10	1050	65	16,2	950	46	20,7	800	34	23,5	700	27	25,9	600	19	31,6
12	1250	68	18,4	1100	48	22,9	950	36	26,4	800	28	28,6	700	19	36,5
15	1500	72	20,8	1300	51	25,5	1100	38	28,9	1000	28	35,7	800	20	40
18	1700	76	22,4	1500	53	28,3	1300	40	32,5	1150	29	39,7	950	20	47,5
20	1900	79	24,1	1650	56	29,5	1450	41	25,4	1250	30	41,7	1050	20	52,5
30	2600	81	32	2300	61	37,7	2000	44	44	–	–	–	–	–	–
≥40	3500	93	37,6	3000	66	45,4	2500	47	53,2	–	–	–	–	–	–

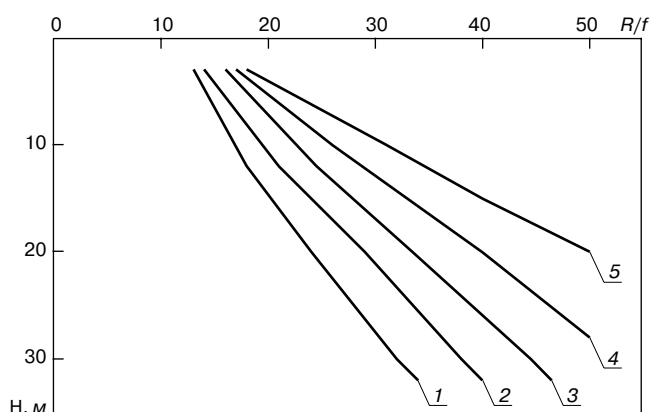


Рис. 1. Зависимость  $R/f = f(h)$  при различных значениях показателя текучести  $I_L$ : 1 – для  $I_L=0,2$ ; 2 – для  $I_L=0,3$ ; 3 – для  $I_L=0,4$ ; 4 – для  $I_L=0,5$ ; 5 – для  $I_L=0,6$

В табл. 7.3 СП 24.13330–2011 приведены значения  $f$  для различных значений  $I_L$  и  $f$ , а в табл. 7.8 СП 24.13330–2011 – то же для  $R$ . Для наглядности величины  $R/f = f(h)$  для различных значений  $I_L$  приведены ниже в таблице и на рис. 1.

**У буровых свай 2-й группы** – буроинъекционных свай, изготавливаемых по электроразрядной технологии, в отличие от **буровых свай 1-й группы** имеется главное преимущество. Это возможность уплотнения разуплотненных стенок буровых скважин посредством электрогидравлической обработки в среде мелкозернистого бетона сверх природного. В результате этого процесса в поперечном сечении свай ЭРТ дополнительно к железобетонному сечению свай (поз. 1) образуются: 1) зона цементации (поз. 2); 2) зона уплотнения (поз. 3) (рис. 2).

Для сложных инженерно-геологических условий строительной площадки с перемежающимися грунтами проблематичных происхождений к определению несущей способности буровых свай следует подходить обдуманно. Не всегда удастся добиться необходимой расчетной несущей способности свай по грунту. Для буровых свай 1-й группы требуемые значения  $F_d$  можно получить только за счет увеличения диаметра сваи. В случае возникновения отрицательного трения для его минимизации приходится увеличить кроме диаметра буровой скважины также дополнительно глубину их заделки в несущие более плотные грунты.

**Буроинъекционные сваи ЭРТ** относятся к «микросваям». В отличие от буровых свай 1-й группы несущую способность такой сваи по грунту можно регулировать, не меняя диаметра бурового инструмента.

При актуальности проблемы увеличения несущей способности буроинъекционных свай для оснований, сложенных проблемными грунтами, она особенно важна при уплотнительной застройке. Для этих целей наиболее оптимально подходят буроинъекционные сваи, изготавливаемые с использованием электроразрядных технологий (сваи ЭРТ). Благодаря электрогидравлическому воздействию на стенки скважин происходит проникновение мелкозернистого бетона в грунт, увеличивая тем самым несущую способность свай ЭРТ.

При этом имеются большие резервы в плане существенного увеличения несущей способности свай [1–8]. В результате создания уширений вдоль ствола и под пятой сваи ЭРТ происходит многократное увеличение ее несущей способности по грунту. Практика проектирования, изготовления и эксплуатации таких свай показала их высокую эффективность.

Авторы настоящей статьи в течение длительного времени занимаются проектированием и устройством свай ЭРТ. Было доказано, что сваи ЭРТ с множественными уширениями (СМУ) обладают повышенной несущей способностью по сравнению со сваями без уширений. В качестве подтверждения этого утверждения на рис. 1 в [6] приведены графики статических испытаний двух буроинъекционных свай ЭРТ без промежуточных уширений, несущая способность которых составила  $F_d=910$  и  $F_d=1010$  кН, а также двух таких же свай, но с промежуточным уширением и уширением по пяте, несущая способность которых оказалась равной  $F_d=1720$  и  $F_d=1850$  кН соответственно. Таким образом, несущая способность сваи увеличилась в 1,8–2 раза. Тем самым сваи ЭРТ с двумя уширениями имеют почти удвоенную несущую способность.

Статические испытания свидетельствуют о том, что несущую способность  $F_d$  сваи ЭРТ можно регулировать. Для этой цели как раз следует использовать уширения как вдоль ствола сваи, так и под пятой.

Несущая способность вишней буровой сваи по грунту, в частности свай ЭРТ, определяется как сумма ее несущих способностей по пяте и по боковой поверхности. При

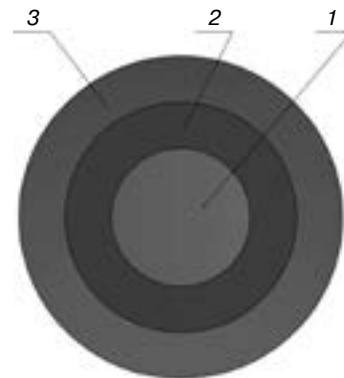
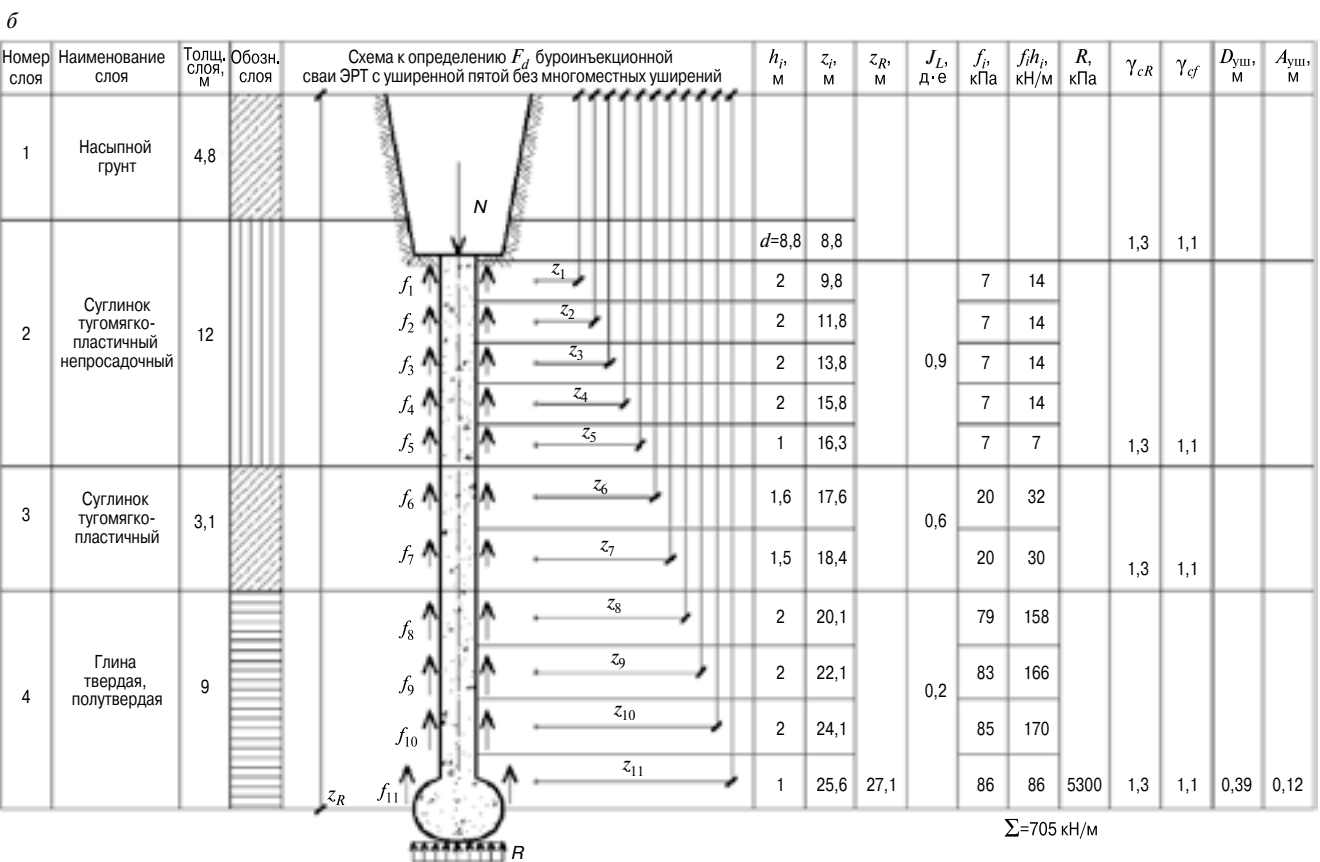
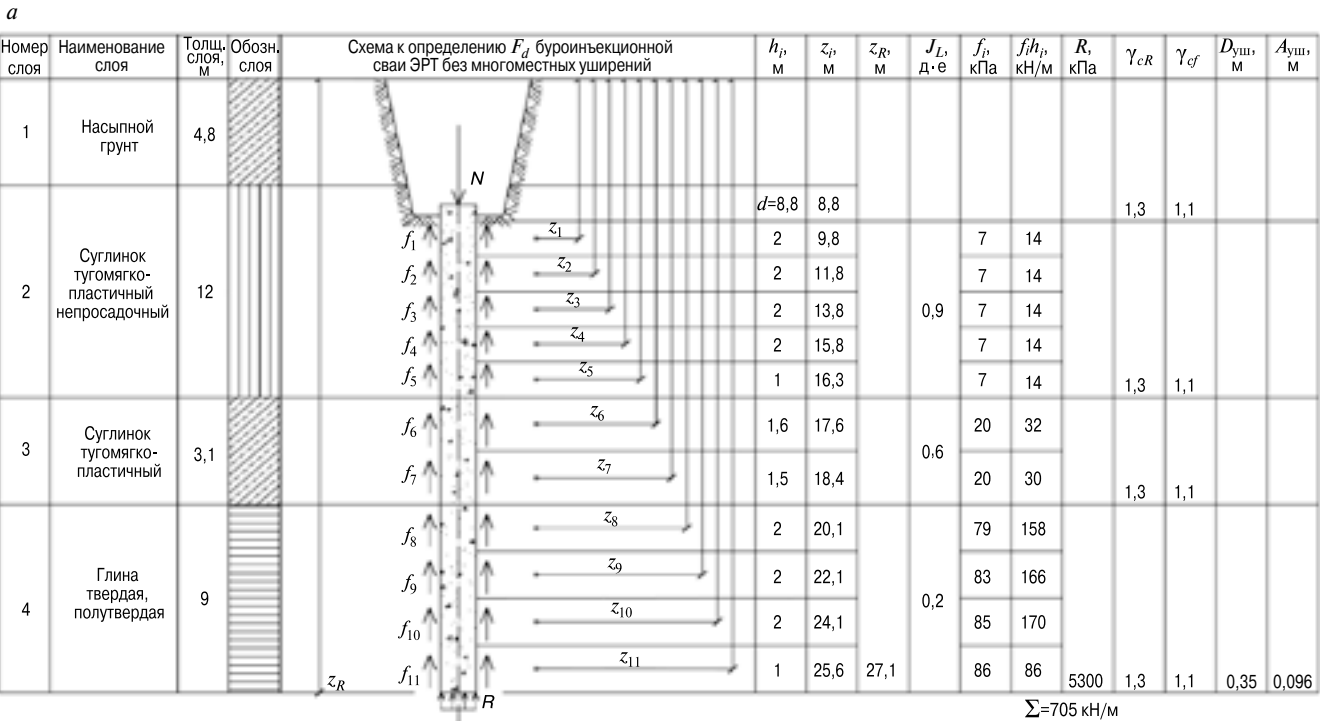


Рис. 2. Поперечное сечение буроинъекционной сваи ЭРТ: 1 – железобетонное сечение сваи ЭРТ; 2 – зона цементации; 3 – зона уплотнения



**Рис. 3.** Пример алгоритма расчетов несущей способности  $F_d$  сваи ЭРТ: *a* – для сваи ЭРТ без уширения; *б* – для сваи ЭРТ с уширением под пяткой. Буквенные обозначения:  $N$  – вертикальная нагрузка;  $d$  – глубина котлована, м;  $z_{Rj}$  – средняя глубина залегания уширения ( $j=1, 2, 3$ );  $z_i$  – средняя глубина залегания  $i$ -го слоя грунта, м ( $i=1, 2, \dots, 11$ );  $J_L$  – показатель текучести;  $f_i$  – расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа;  $h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;  $\gamma_{cR}$ ,  $\gamma_{cf}$  – коэффициенты условий работы грунта соответственно под уширением и по боковой поверхности сваи над ним;  $R$  – расчетное сопротивление грунта под уширением;  $D_{уш.}$  – диаметр уширения, м, по формуле 14.28 ТР 50-180-06;  $A_{уш.}$  – площадь опирания уширения, м<sup>2</sup>

6

Номер слоя	Наименование слоя	Толщ. слоя, м	Обозн. слоя	Схема к определению $F_d$ буринъекционной сваи ЭРТ с местными уширениями	$h_p$ , м	$z_p$ , м	$z_{Ri}$ , м	$J_L$ , Д·е	$f_p$ , кПа	$f_i h_p$ , кН/м	$R$ , кПа	$\gamma_{cR}$	$\gamma_{cf}$	$D_{уш.}$ , м	$A_{уш.}$ , м		
1	Насыпной грунт	4,8			$d=8,8$	8,8											
2	Суглинок тугояко-пластичный непросадочный	12			$f_1$	2	9,8	0,9		7	14	4500	1,3	1,1			
					$f_2$	2	11,8			7	14						
					$f_3$	2	13,8			7	14						
					$f_4$	2	15,8			7	14						
					$f_5$	1	16,3			7	7						
3	Суглинок тугояко-пластичный	3,1			$f_6$	1,6	17,6	0,6		20	32	4500	1,3	1,1	0,4	0,13	
					$f_7$	1,5	18,4			20	30						
4	Глина твердая, полутвердая	9			$f_8$	2	20,1	0,2		79	158	5300	1,3	1,1	0,39	0,12	
					$f_9$	2	22,1			83	166						
					$f_{10}$	2	24,1			85	170						
				$f_{11}$	1	25,6	86			86							
$\Sigma=705$ кН/м																	

2

Номер слоя	Наименование слоя	Толщ. слоя, м	Обозн. слоя	Схема к определению $F_d$ буринъекционной сваи ЭРТ с местными уширениями	$h_p$ , м	$z_p$ , м	$z_{Ri}$ , м	$J_L$ , Д·е	$f_p$ , кПа	$f_i h_p$ , кН/м	$R$ , кПа	$\gamma_{cR}$	$\gamma_{cf}$	$D_{уш.}$ , м	$A_{уш.}$ , м	
1	Насыпной грунт	4,8			$d=8,8$	8,8										
2	Суглинок тугояко-пластичный непросадочный	12			$f_1$	2	9,8	0,9		7	14	1100	1,3	1,1		
					$f_2$	2	11,8			7	14					
					$f_3$	2	13,8			7	14					
					$f_4$	2	15,8			7	14					
					$f_5$	1	16,3			7	7					
3	Суглинок тугояко-пластичный	3,1			$f_6$	1,6	17,6	0,6		20	32	4500	1,3	1,1	0,4	0,13
					$f_7$	1,5	18,4			20	30					
4	Глина твердая, полутвердая	9			$f_8$	2	20,1	0,2		79	158	5300	1,3	1,1	0,39	0,12
					$f_9$	2	22,1			83	166					
					$f_{10}$	2	24,1			85	170					
				$f_{11}$	1	25,6	86			88						
$\Sigma=705$ кН/м																

Рис. 3. Пример алгоритма расчетов несущей способности  $F_d$  сваи ЭРТ: в – для свай ЭРТ с уширением под пятой и вдоль ствола; г – для свай ЭРТ с уширением под пятой и двумя уширениями вдоль ствола. Буквенные обозначения: см. рис. 3, а, б

вертикальном нагружении сначала вступает в работу боковая поверхность. После преодоления сил трения (срыве сваи по боковой поверхности) нагрузку на себя принимает пята (хотя, например, в СП 24.13330.2011 при определении несущей способности висячих свай принимается, что включение в работу грунта под нижним концом и по боковой поверхности свай происходит одновременно). Сваи ЭРТ с многоместными уширениями при нагружении работают иначе. На начальном этапе нагружения в работу вступает верхнее уширение. По мере увеличения нагрузки последовательно включаются нижележащие уширения, при этом каждое из них выполняет функцию дополнительной опоры. При этом несущая способность получается значительно выше, чем при трении о грунт боковой поверхности свай без уширений. Это подтверждается анализом формул расчета несущей способности указанных свай, а также табл. 1 и рис. 1 настоящей статьи.

Несущую способность свай ЭРТ с многоместными уширениями следует определять по формуле (2) [6]:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + \gamma_{cR} \sum_{i=1}^n R_{i\text{бок}} A_{i\text{бок}} + u \sum_{i=1}^n \gamma_{cf} f_i h_i), \quad (1)$$

где  $\gamma_c$ ,  $\gamma_{cR}$ ,  $\gamma_{cf}$  – коэффициенты условий работы;  $A$  – площадь поперечного сечения под пятой, м<sup>2</sup>;  $A_{i\text{бок}}$  – площадь

#### Список литературы

- Соколов Н.С., Ушков С.М., Мefодьев А.Г., Соколов С.Н. Область применения буроинъекционных свай по рядно-импульсной технологии «РИТ» при реконструкции. *Материалы Третьей Всероссийской конференции «Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции» (НАСКР-2001)*. Чебоксары: ЧГУ им. Д.И. Ульянова. 2001. С. 381.
- Соколов Н.С., Григорьев Н.Ф. Соколов С.Н. Опыт использования микросвай. *Материалы Шестой Всероссийской конференции «Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции» (НАСКР-2007)*. Чебоксары: ЧГУ им. Д.И. Ульянова. 2007. С. 106–109.
- Ушков С.М., Соколов Н.С., Викторова С.С. Опыт применения плитно-свайных фундаментов. *Материалы Шестой Всероссийской конференции «Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции» (НАСКР-2007)*. Чебоксары: ЧГУ им. Д.И. Ульянова. 2007. С. 110–111.
- Соколов Н.С. Метод расчета несущей способности буроинъекционных свай-РИТ с учетом «подпятников». *Материалы 8-й Всероссийской (2-й Международной) конференции «Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции» (НАСКР-2014)*. Чебоксары: ЧГУ им. Д.И. Ульянова. 2014. С. 407–411.
- Соколов Н.С., Рябинов В.М. Об эффективности устройства буроинъекционных свай с многоместными уширениями с использованием электроразрядной технологии // *Геотехника*. 2016. № 2. С. 28–34.
- Соколов Н.С., Рябинов В.М. Особенности устройства и расчета буроинъекционных свай с многоместными уширениями // *Геотехника*. 2016. № 3. С. 60–66.
- Соколов Н.С., Рябинов В.М. Технология устройства буроинъекционных свай повышенной несущей способности // *Жилищное строительство*. 2016. № 9. С. 11–14.
- Соколов Н.С. Технологические приемы устройства буроинъекционных свай с многоместными уширениями // *Жилищное строительство*. 2016. № 10. С. 54–59.

$i$ -го уширения, м<sup>2</sup>;  $u$  – периметр сваи, м;  $h_i$  – мощность  $i$ -го слоя грунта, м;  $R_{i\text{бок}}$  – расчетное сопротивление основания под  $i$ -м уширением, кПа;  $f_i$  – расчетное сопротивление по боковой поверхности  $i$ -го слоя грунта, кПа.

В качестве примера на рис. 3 приведены сравнительные расчеты несущей способности буроинъекционной сваи ЭРТ без уширения (рис. 3, а), с одним уширением под пятой (рис. 3, б), с уширением под пятой и вдоль ствола (рис. 3, в), с уширением под пятой и двумя уширениями вдоль ствола (рис. 3, г).

Результаты расчетов  $F_d$  по формуле (1) на рис. 3 составляют:

- для схемы на рис. 3, а –  $F_d = 1513$  кН;
- для схемы на рис. 3, б –  $F_d = 1679$  кН;
- для схемы на рис. 3, в –  $F_d = 1877$  кН;
- для схемы на рис. 3, г –  $F_d = 1927$  кН.

**Выводы.** Использование буроинъекционных свай ЭРТ с регулируемыми величинами несущей способности  $F_d$  открывает новое направление в геотехническом строительстве. Эти сваи, обладая уникальными качествами перераспределения нагрузок и выравнивания расчетных неравномерных деформаций объектов, будут широко востребованы как в новом строительстве, так и при реконструкции.

#### References

- Sokolov N.S., Ushkov S.M., Mefod'ev A.G., Sokolov S.N. Application area of bored-injection piles manufactured by electric discharge technology «EDT» during reconstruction. *Materials of the 3<sup>rd</sup> All-Russian the «New in Architecture, Designing of Construction Designs and Reconstructions» conference (NASKR-2001)*. Cheboksary – 2001, p. 381. (In Russian).
- Sokolov N.S., Grigor'ev N.F., Sokolov S.N. Experience of using of micro piles. *Materials of the 6<sup>th</sup> All-Russian the «New in Architecture, Designing of Construction Designs and Reconstructions» conference (NASKR-2007)*. Cheboksary – 2007, pp. 106–109. (In Russian).
- Ushkov S.M., Sokolov N.S., Viktorova S.S. Experience of using of slab-pile foundations. *Materials of the 6<sup>th</sup> All-Russian the «New in Architecture, Designing of Construction Designs and Reconstructions» conference (NASKR-2007)*. Cheboksary – 2007, pp. 110–111. (In Russian).
- Sokolov N.S. Method of calculation bearing capacity of the bored-injection EDT-piles taking into account «thrust bearings». *Materials of the 8<sup>th</sup> All-Russian (the 2<sup>nd</sup> International) the «New in Architecture, Designing of Construction Designs and Reconstructions» conference (NASKR-2014)*. Cheboksary – 2014, pp. 407–411. (In Russian).
- Sokolov N.S., Ryabinov V.M. About Effectiveness of Installation of Bored-Injection Piles with Multiple Enlargements with Using of Electric Discharge Technology. *Geotechnica*. 2016. No. 2, pp. 28–34. (In Russian).
- Sokolov N.S., Ryabinov V.M. Features of Installation and Calculation of Bored-Injection Piles with Multiple Enlargements. *Geotechnica*. 2016. No. 3, pp. 60–66. (In Russian).
- Sokolov N.S., Ryabinov V.M. Technique of Construction of Bored-Injection Piles of Increased Bearing Capacity. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2016. No. 9, pp. 11–14. (In Russian).
- Sokolov N.S. Technological Methods of Installation of Bored-Injection Piles with Multiple Enlargements. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2016. No. 10, pp. 54–59. (In Russian).



УДК 699.841

А.В. МАСЛЯЕВ, канд. техн. наук (victor3705@mail.ru)

Волгоградский государственный технический университет (400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28)

## Недолговечность жилых зданий в населенных пунктах России

*Как правило, именно жилые здания образуют наибольшую часть капитальной застройки почти любого населенного пункта России. Поэтому прочностные характеристики жилых зданий со сроком эксплуатации 100 и более лет (больше человеческой жизни) должны быть положены в основу их возведения. Однако анализ федеральной парадигмы проектирования жилых зданий показал, что предусмотренная длительность жизненного цикла для большей части жилых зданий 50 лет. Убедительным доказательством этому служат решения исполнительной власти Москвы о сносе более 5 тыс. устаревших жилых зданий, построенных в 1950–1960-х гг. Тогда при длительности жизненных циклов населенных пунктов в тысячу и более лет предстоит примерно 200 раз сносить устаревшие и возводить такие новые жилые здания. Снос и возведение через каждые 50–60 лет на всей территории России нескольких сотен тысяч жилых зданий с экономической точки зрения является сверхзатратным решением. В статье обосновывается, что за счет увеличения длительности жизненных циклов у жилых зданий до 100 и более лет огромное количество сносов и возведения новых жилых зданий можно сократить как минимум в два раза.*

**Ключевые слова:** недолговечность, снос жилых зданий, населенный пункт, жизненный цикл, опасные природные явления.

**Для цитирования:** ФИО. Название // Жилищное строительство. 2017. № 8. С. 39–42.

A.V. MASLYAEV, Candidate of Sciences (Engineering) (victor3705@mail.ru)  
Volgograd State Technical University (28, Lenina Avenue, 400005, Volgograd, Russian Federation)

### Short Life of Residential Buildings in Settlements of Russia

As a rule, residential buildings form the largest part of the capital development of almost any Russian settlement. That's why, strength characteristics of residential buildings with operation time of 100 and over years (more than a human life) should be the base of their construction. But the analysis of the design paradigm of residential buildings shows that the scheduled duration of the life cycle for the most part of residential buildings is 50 years. Convincing proof of this is the decisions of the executive authorities of Moscow about demolition of over 5 thousands legacy residential buildings built in 1950–1960s. This means that when the duration of life cycles of settlements is a thousand and more years, it is necessary to demolish legacy residential buildings and construct new ones approximately 200 times. Demolition and construction of several hundred thousands of residential buildings after every 50–60 years on the whole territory of Russia is a wildly expensive solution from the economical point of view. The article substantiates that, due to increasing the duration of life cycles of residential buildings up to 100 and over years, a large amount of demolitions and constructions of new residential buildings can be reduced by two times at least.

**Keywords:** short life, demolition of residential buildings, settlement, life cycle, natural hazards.

**For citation:** Maslyayev A.V. Short life of residential buildings in settlements of Russia. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 8, pp. 39–42. (In Russian).

#### Федеральные законы и нормативные документы РФ строительного содержания, определяющие длительность их жизненных циклов жилых зданий в годах.

Примерная длительность жизненных циклов в годах для жилых зданий в зависимости от их этажности предложена в табл. 1 ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований»: для жилых зданий **высотой 75 м и менее** установлен срок их службы **не менее 50 лет**, а для жилых зданий высотой **более 75 м**, которые приравниваются к уникальным зданиям, **100 лет и более**. Согласно п. 2 табл. 3 СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» к повышенной ответственности относятся «...жилые, общественные и административные здания высотой более 75 м». В соответствии с п. 2 ст. 48.1 Федерального закона № 384-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» «к уникальным объектам относятся объекты капитального строительства... при их высоте... **более 100 м**». Согласно п. 8 ст. 4 Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» «К зданиям и сооружениям повышенного уровня от-

ветственности относятся здания и сооружения, отнесенные в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации к особо опасным, технически сложным или уникальным объектам». Итак, согласно вышеприведенным данным из федеральных законов и основных нормативных документов РФ строительного содержания только жилые здания высотой более 75 м относятся к объектам повышенного уровня ответственности, для которых установлена длительность жизненного цикла **100 и более лет**, а для жилых зданий высотой 75 м и менее длительность их жизненных циклов установлена **не менее 50 лет**. В соответствии с п. 2.1.5. ГОСТ 27751–2014 здание только в течение расчетного срока эксплуатации обязано выполнять все свои проектные прочностные функции. По истечении же расчетного срока эксплуатации зданию требуется капитальный ремонт или его должны сносить по причине небезопасности эксплуатации.

На территории большей части населенных пунктов России (особенно на окраинных сейсмоопасных территориях) возведены жилые здания высотой не более девяти этажей.

Следовательно, на сегодняшний день большая часть жилых зданий на территории России возведена со сроком эксплуатации 50 лет. Поэтому начавшаяся в Москве реновация жилых зданий со сроком эксплуатации 50–60 лет может распространиться по всей территории России.

Известно, что расчетная длительность жизненных циклов для жилых зданий в зависимости от уровня их ответственности проектировщиками решается на основании требований федеральных законов и нормативных документов РФ строительного содержания в основном двумя способами (влияние качества изделий и их возведения здесь не рассматривается): **выбор для жилых зданий оптимальной строительной конструктивной системы; расчеты жилых зданий для защиты жизни и здоровья граждан при всех вероятных нормативных воздействиях.**

**К первому способу (основному)** повышения длительности эксплуатации жилых зданий следует отнести выбор для них оптимальной строительной конструктивной системы в зависимости от особенностей грунтовых, гидрогеологических, тектонических, сейсмологических условий территории. Например, в сейсмоопасных районах специалисты знают, что все особенности грунтовых, гидрогеологических и тектонических условий территории региона обязательно проявляются в параметрах сейсмического воздействия при землетрясениях. Поэтому в п. 4.4 документа СП 14.13330.2014 специалисты **были вынуждены записать**, что «расчетную сейсмичность площадки строительства следует устанавливать по результатам сейсмического микрорайонирования... с учетом сеймотектонических, грунтовых и гидрогеологических условий». Но к сожалению, в России имеется еще немало регионов, в которых проектировщики жилых зданий **не учитывают даже сразу несколько природно-климатических особенностей территорий**. Так, например, территория г. Волгограда изрезана густой сетью тектонических разломов, которые, как известно, значительно могут ослаблять грунтовые условия строительной застройки и тем самым перегружать конструкции жилых зданий сверхпроектными силовыми воздействиями. Более того, с 1 января 2000 г. документом СП 14.13330.2014 территория Волгоградской области для зданий и сооружений с повышенной ответственностью определена сейсмоопасной. Однако на сегодняшний день почти все жилые здания на территории Волгоградской области возведены без учета: **сейсмической опасности; местоположения тектонических разломов.**

Так, например, возведенный на территории Волгограда областной перинатальный медицинский центр не является сейсмостойким объектом. О нарушениях норм сейсмостойкого строительства зданий и сооружений на территории Волгоградской области губернатору области писали директор ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко (письмо № 2х383 от 28.04.2010 г.); заместитель директора Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта (письмо № 13106112115/263 от 14.11.2013 г.). Но даже после этих писем от ведущих научных организаций России в области сейсмической опасности и сейсмостойкого строительства никаких изменений в сторону сейсмостойкого строительства на территории Волгоградской области так и не произошло [1].

К очень серьезному недостатку возведения жилых зданий на территории Волгоградской области следует отнести и тот факт, что разработчики комплекта сейсмических карт ОСР2015 в основу определения сейсмической опасности на территории Волгоградской области положили **доменную структуру зон возможных очагов землетрясений (ВОЗ)**, которая **исключает наличие** в геологической среде области **тектонических разломов**. Поэтому в сейсмической карте А

для территории Волгоградской области сейсмическая опасность отсутствует, что позволяет строителям жилых зданий высотой до 75 м возводить их несейсмостойкими.

Однако в [2] перечисляются исследования ряда известных ученых Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта, которые обосновывают наличие на территории Волгоградской области густой сети тектонических разломов, что требует немедленного перерасчета нормативной сейсмической опасности по картам А, В, С на территории области в сторону ее увеличения. Подтверждением наличия тектонических разломов на территории Волгоградской области служит письмо заместителя директора Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта за № 13106112115/263 от 14.11.2013 г. на имя губернатора Волгоградской области: «По исследованиям ученых России, основными источниками тектонических подвижек на территории Волгоградской области являются геодинамические процессы в фундаменте земной коры Прикаспийской впадины, что предопределяет наличие **здесь сети тектонических разломов**... На сегодняшний день имеется немало примеров разрушения зданий и гибели людей по причине усиления сейсмических воздействий от землетрясений тектоническими разломами».

Согласно положениям [3] при наличии на территории области тектонических разломов при расчетах сейсмической опасности следует использовать более сложную линейную структуру зоны ВОЗ. Для перерасчета сейсмической опасности на территории Волгоградской области администрация должна заказать научную работу по выявлению характеристик сети тектонических разломов, которая до настоящего времени еще не начата. Поэтому все жилые здания на территории Волгоградской области продолжают возводить без учета сейсмической опасности и местоположения тектонических разломов. Немалая часть жилых зданий располагается на самих тектонических разломах (или вблизи разломов), что может послужить значительным усилением сейсмических воздействий на их конструкции при землетрясении.

Специалистам хорошо известно, что «включенные» природой тектонические процессы на региональной территории могут действовать в течение нескольких сотен миллионов лет. Поэтому надеяться на то, что на территории Волгоградской области сильного землетрясения не будет, может только большой государственный чиновник, который в России зачастую за катастрофические последствия на территориях населенных пунктов ответственности, как правило, не несет. Следующей грунтовой особенностью на территории Волгоградской области является **наличие осадочного слоя мощностью от 3,5 км и более**, которая объясняется тем, что немалая часть Прикаспийской впадины располагается на ее территории.

Уроки прошедших землетрясений показывают, что сейсмические воздействия на грунтах с мощным осадочным слоем на поверхности Земли проявляются в основном с большими амплитудами и на больших периодах (до 2 с) с большой длительностью (до 90 с). Такие сейсмические воздействия особенно опасны для каркасных высоких и высотных жилых зданий, так как у них периоды колебаний по своим значениям примерно могут совпадать с периодами сейсмических воздействий при землетрясении, что послужит условием для образования резонансных явлений в конструкциях этих зданий, которые могут привести к их повреждению или разрушениям. Примерно с такими параметрами были сейсмические воздействия на территории г. Ленинка при Спитакском землетрясении 1988 г.

Так, согласно исследованиям [4] при Спитакском землетрясении 1988 г. на территории Ленинка разрушились каркасные жилые здания по причине большой мощности

осадочного слоя грунта: «Приведенные данные показывают, что усиление сейсмических колебаний в Ленинанкане, увеличение их длительности обусловлены в первую очередь геологическим строением мощной полукилометровой сильно расчлененной осадочной толщи... Здания при этом постепенно теряли несущую способность, т. е. прочность их падала... Резонансные колебания сыграли значительную роль в повреждении и разрушении многоэтажных зданий Ленинанкана». Также в [5] показано, что в диапазоне низких частот  $f \leq 2$  Гц имеет место заметное резонансное увеличение амплитуды колебаний, приведшее к разрушениям высоких каркасно-панельных зданий в Ленинанкане. В [6] отмечено, что особенно эта разница ощущалась в поведении каркасно-панельных зданий серии 111. В Ленинанкане из 65 таких 5–9-этажных зданий 58 обрушились. Разные ученые мощный осадочный слой грунта на территории Ленинанкана назвали одной из причин разрушения каркасных жилых зданий при Спитакском землетрясении 1988 г.

Однако на территории Волгоградской обл. большая часть высоких жилых зданий возводится в **«опасной» для этих грунтовых условий каркасной конструктивной системе и без учета воздействия землетрясения**. Учитывать особенности грунтовых условий на глубине даже 100 м проектировщикам «мешают» отдельные положения документа СП 14.13330.2014. Так как в населенных пунктах России основная часть жилых зданий (высотой до 75 м) рассчитывается на минимальную сейсмическую опасность по карте А [1], именно для этих типов жилых зданий в п. 4.4 СП 14.13330.2014 дается разрешение расчетную сейсмичность площадок строительства определять **по значительно упрощенным данным табл. 1** СП 14.13330.2014, которые просто не могут определить самые необходимые для расчета жилых зданий параметры сейсмического воздействия (амплитудный уровень, доминантную частоту, длительность). Но отсутствие у специалистов региона расчетных данных по вероятным параметрам ожидаемого сейсмического воздействия не дает им возможность определить для жилых зданий **оптимальную конструктивную систему**.

Такие явные нарушения в сейсмостойком строительстве жилых зданий происходят и в других регионах России. Это в совокупности занижает их прочностные характеристики и соответственно определяет им короткую расчетную длительность жизненных циклов 50 лет. Предположение о недостаточной на сегодняшний день подготовке большей части жилых сейсмостойких зданий к воздействиям землетрясений подтверждается в выступлении губернатора Камчатского края В.И. Илюхина на совещании «О повышении устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации», которую в г. Петропавловск-Камчатский 4.07.2012 г. проводил председатель Правительства РФ Д.А. Медведев: **«По оценкам МЧС, повреждения может получить до 70% зданий, половина из которых может не выстоять, под завалами могут остаться около 40 тыс. человек и 110 тыс. остаться вообще без крова»**.

**Второй способ** увеличения длительности жизненных циклов жилых зданий основан на учете в расчетах их конструкций всех вероятных силовых воздействий с нормативными значениями. По понятным причинам второй способ увеличения длительности жизненных циклов жилых зданий полностью зависит от качества выполненного специалистами вышеуказанного первого способа, но которому в федеральных законах и нормативных документах РФ строительного содержания не уделяется должного внимания [1]. Наглядным примером этому служит отсутствие расчета жилых зданий высотой до 75 м на территории Волго-

градской области на сейсмическую опасность при наличии здесь густой сети тектонических разломов и по причине ошибочного ее отсутствия в нормативной сейсмической карте А. Несмотря на то что статистика землетрясений на земном шаре за последние примерно 30 лет свидетельствует, что они могут происходить в виде повторных сильных толчков, которые станут причиной разрушения и гибели людей, в документе СП 14.13330.2014 отсутствует указание о расчете сейсмостойких зданий на воздействия повторных толчков. Все это в совокупности сказывается и на уменьшении длительности жизненных циклов жилых зданий. Но все же основной недостаток рассматриваемой федеральной парадигмы при определении длительности жизненных циклов жилых зданий заключается в том, что в федеральных законах № 190ФЗ, № 384-ФЗ и основных нормативных документах РФ СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», СП 14.13330.2014 населенные пункты не признаны объектами капитального строительства [7].

Так как длительность жизненных циклов населенных пунктов исчисляется в тысячу и более лет, в расчетах по защите от воздействий опасных природных явлений следует использовать максимальный уровень их интенсивности. А так как защита населенных пунктов зависит в основном от защиты жилых зданий, жилые здания должны рассчитываться на максимальный уровень опасных природных явлений. Чтобы рассчитываться на максимальный уровень опасных природных явлений согласно вышеприведенным федеральным законам РФ, **почти все жилые здания** должны быть с повышенной ответственностью, у которых расчетная длительность жизненных циклов должна быть в 100 и более лет.

Расчеты жилых зданий на максимальные сейсмические воздействия повышают их прочностные характеристики, что автоматически увеличивает их жизненный цикл до 100 и более лет. Конечно, всех интересует разница в сметной стоимости жилых зданий с нормальным уровнем ответственности со сроком эксплуатации 50 и более лет и с повышенным уровнем ответственности 100 и более лет. Для сейсмостойких зданий ответ можно найти из распространенной еще среди специалистов СССР информации о том, что антисейсмические инженерные усиления конструкций несейсмостойкого здания с учетом 7-балльного сейсмического воздействия при землетрясении потребуют увеличения его сметной стоимости примерно на 4%, 8-балльного сейсмического воздействия – на 8% сметной стоимости, 9-балльного сейсмического воздействия – на 16% сметной стоимости.

В настоящее время большая часть возведенных жилых зданий высотой до 75 м на территории России нормальной ответственности, согласно СП 14.13330.2014 рассчитывались на минимальные сейсмические воздействия по карте А. У них длительность жизненных циклов рассчитана на 50 лет. Поэтому в [7] было обосновано, что жилые здания с нормальной ответственностью, которые были рассчитаны на 7-балльные сейсмические воздействия, при воздействии максимального землетрясения по карте С могут быть разрушены с гибелью людей. Поэтому у сейсмостойких жилых зданий с расчетной сейсмичностью 7 баллов следует выделить два основных недостатка: при вероятных землетрясениях с максимальной интенсивностью они могут разрушиться с гибелью людей; через 50 лет эксплуатации из-за потери значительных своих расчетных прочностных характеристик они автоматически превращаются в **несейсмостойкие (уязвимые) объекты с большим числом людей**. В расчетах жилых зданий с повышенным уровнем

ответственности для обычных условий строительства согласно табл. 2 ГОСТ 27751-2014 в виде множителя для всех расчетных нагрузок дополнительно используется коэффициент надежности по ответственности, равный  $\gamma_n = 1,1$ , что способствует повышению и длительности их жизненных циклов до 100 и более лет за счет увеличения прочностных характеристик конструкций. Это незначительное увеличение расчетной нагрузки для зданий с повышенной ответственностью предполагает и незначительное увеличение их сметной стоимости (примерно до 3%) по сравнению со зданиями с нормальной ответственностью.

Как известно, в строительной области есть своя азбука, к которой в первую очередь относится зависимость длительности жизненного цикла любого здания от величины его расчетной нагрузки. Так как длительность жизненных циклов населенных пунктов тысяча и более лет требуется возводить на их территориях жилые здания с максимально возможной длительностью жизненных циклов.

#### Выводы.

Федеральная строительная парадигма предусматривает возведение на территориях населенных пунктов России в основном только жилых зданий с длительностью жизненных циклов примерно в 50 лет, что не обеспечивает их сохранность, жизнь и здоровье людей, например при землетрясениях с максимальной интенсивностью, и создала затратные экономические условия в виде огромного количества предстоящих сносов устаревших и возведения новых жилых зданий за время в тысячу и более лет.

Длительность жизненных циклов населенных пунктов в тысячу и более лет требует возведения на их территориях жилых зданий только с максимальным сроком эксплуатации (в настоящее время 100 и более лет). При этом увеличение длительности жизненных циклов жилых зданий **до 200 и более лет** следует считать ближайшей задачей ученых строителей всех стран.

Возведение на сейсмоопасных территориях населенных пунктов только **жилых зданий с повышенной ответственностью** с увеличенной сметной стоимостью примерно до 12% при их расчете на 9-балльное землетрясение по сравнению со зданиями с нормальной ответственностью при их расчете на 7-балльное землетрясение следует считать экономически выгодным инженерным решением для государства и его граждан по двум критериям: первое гарантирует защиту жизни и здоровья людей при максимальной интенсивности землетрясения; второе обеспечивает их надежную эксплуатацию в течение 100 и более лет, что уменьшает количество предстоящих сносов устаревших и возведение новых жилых зданий примерно в два раза.

На территориях населенных пунктов с обычными природно-климатическими условиями по причине незначительной разницы (примерно 2–3%) в сметной стоимости между жилым зданием с повышенной ответственностью и жилым зданием с нормальной ответственностью следует экономически выгодным инженерным решением считать возведение жилых зданий с длительностью жизненного цикла 100 и более лет. В России даже в строительных университетах отсутствуют кафедры по обучению студентов **первому основному способу определения оптимальных конструктивных систем для жилых зданий** в зависимости от природно-климатических условий строительства.

Из-за отсутствия соответствующих нормативных документов РФ для определения оптимальных конструктивных систем для жилых зданий в зависимости от природно-климатических условий строительства Минстрою РФ своим приказом следует за каждым регионом России закрепить ответственную научно-исследовательскую организацию.

#### Список литературы

1. Масляев А.В. Анализ положений федеральных законов и нормативных документов РФ по применению карт сейсмической опасности (ОСР2015) РФ в строительстве // *Жилищное строительство*. 2016. № 8. С. 3–8.
2. Масляев А.В. Сейсмическая опасность на территории Волгоградской области занижена нормативными картами ОСР97 РФ за счет упрощения тектонических условий // *Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений*. 2011. № 6. С. 46–49.
3. Уломов В.И., Шумилина Л.С. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР7. Масштаб 1: 8000000. Объяснительная записка и список городов и населенных пунктов, расположенных в сейсмоопасных районах. М.: Мво науки и технологий РФ, РАН, Объединенный институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта. 1999.
4. Халтурин В.И., Шомахмадов А.М., Гедакян Э.Г., Саргсян И.М., Мхитарян Л.А. Усиление интенсивности колебаний в Ленинанкане // *Сборник научных трудов АН СССР «Комплексная оценка сейсмической опасности. Вопросы инженерной сейсмологии»*. М.: Наука, 1991. Вып. 32. С. 5–14.
5. Алешин А.С. Сейсмическое микрорайонирование особо ответственных объектов. М.: Светоч Плюс, 2010. 299 с.
6. Поляков С.В. Особенности и уроки Спитакского 1988 г. землетрясения // *Жилищное строительство*. 1990. № 1. С. 14–17.
7. Масляев А.В. Защита населенных пунктов России от воздействия опасных природных явлений // *Жилищное строительство*. 2014. № 4. С. 40–43.

#### References

1. Maslyayev A.V. Analys of positions of federal laws and standard documents of the Russian Federation on application of cards of seismic danger (OSR2015) the Russian Federation in building. *Zhilishchnoe Stroitelstvo* [Housing construction], 2016. No. 8, pp. 3–8. (In Russian).
2. Maslyayev A.V. Seismic danger in territory of the Volgograd region is underestimated by standard cards OPC97 the Russian Federation at the expense of simplification of tectonic conditions. *Seismostoykoe stroitel'stvo. Bezopasnost' sooruzhenii*. 2011. № 6. С. 46–49.
3. Ulomov V. I., Shumilina I.S. Of h.p. the Complete set of cards of the general seismic division into districts of territory of Russian Federation OCP7. Scale 1: 8000000. An explanatory note and the list of cities and the settlements located in seismodangerous areas. M.: Ministerstvo nauki i tekhnologii RF, RAN, Ob»edinennyi institut fiziki Zemli im. O.Yu. Shmidta, 1999.
4. Halturin V.I., Shomahmadov A.M., Gedakjan E.G., Sargsjan I.M., Mhitarjan L.A. Strengthening of intensity of fluctuations in Leninakan. Collection of scientific works of Academy of Sciences of the USSR «Complex assessment of seismic danger. Questions of engineering seismology». Moscow: Nauka. 1991. V. 32, pp. 5–14.
5. Alyoshin A.S. Seismicheskoe mikroraionirovanie osobo otvetstvennykh ob»ektov [Seismic microdivision into districts especially otvetstven the objects]. Moscow: Svetoch Plyus, 2010. 299 p.
6. Polyakov S.V. Feature's Poles and lessons of Spitaksky 1988 of earthquake. *Zhilishchnoe Stroitelstvo* [Housing construction], 1990. No. 1, pp. 14–17. (In Russian).
7. Maslyayev A.V. Protection of settlements of Russia from influence of the dangerous natural phenomena. [Housing construction], 2014. No. 4, pp. 40–43. (In Russian).

УДК 322.822

О.А. ИВАНОВА, канд. эконом. наук (mail@dev-city.ru)  
ООО НПЦ «Развитие города» (129090, г. Москва, пр. Мира, 19, стр. 3)

## Использование коэффициента качества проживания при разработке адресных программ развития застроенных территорий

*Рассмотрен коэффициент качества проживания и возможность его использования при разработке адресных программ развития застроенных территорий. Коэффициент качества проживания позволяет объективно оценить качество проживания в многоквартирном доме или на конкретной территории сложившейся жилой застройки, а также может служить стандартом при разработке задания по ее реновации. Приведена оригинальная методика его расчета, предложены способы ее актуализации, приведены примеры расчета коэффициента качества проживания по 11 территориям сложившейся жилой застройки, включая расчет данного коэффициента по сериям жилых домов, встречающихся на данных территориях.*

**Ключевые слова:** многоквартирные дома, качество проживания, интегральный параметр, коэффициент качества проживания, методика расчета, преобразование застроенных территорий.

**Для цитирования:** Иванова О.А. Использование коэффициента качества проживания при разработке адресных программ развития застроенных территорий // *Жилищное строительство*. 2017. № 8. С. 43–48.

O.A. IVANOVA, Candidate of Sciences (Economic) (mail@dev-city.ru)  
OOO NPTS "Razvitie Goroda" (Structure 3, 19, Mira Avenue, 129090, Moscow, Russian Federation)

### The Use of Quality Coefficient of Living when Developing Address Programs of Development of Built-Up Areas

The quality coefficient of living and possibility of its use when developing address programs of development of built-up areas is considered. The quality factor of habitation makes it possible to objectively evaluate the living quality in the multi-apartment house or at the specific area of the existing residential development as well as it can serve as a standard when developing the task of its renovation. An original method for its calculation is presented; methods for its actualization are proposed, examples of the calculation of the quality factor of living for 11 areas of the existing residential development including the calculation of this factor for series of residential houses at these areas are presented.

**Keywords:** apartment buildings, living quality, integral parameter, quality coefficient of living, calculation methods, transformation of built-up areas.

**For citation:** Ivanova O.A. The use of quality coefficient of living when developing address programs of development of built-up areas. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 8, pp. 43–48. (In Russian).

Государственная программа г. Москвы «Жилище» на 2012–2018 гг. предусматривает в качестве одной из ведущих целей повышение комфортности и безопасности условий проживания в городе [1–3]. Понятие комфортности охватывает не только повышение обеспеченности населения жильем, но и улучшение качественных характеристик существующего жилищного фонда и всей среды проживания [4–6].

Для оценки качества проживания в Департаменте градостроительной политики г. Москвы с 2013 г. применяется расчетный коэффициент – коэффициент качества проживания, который характеризует соответствие застройки нормативным требованиям.

Коэффициент качества проживания – интегральный параметр, который разработан специалистами ГУП МНИИТЭП в рамках научно-исследовательской работы\* по заказу Департамента градостроительной политики г. Москвы в 2013 г.

Коэффициент качества проживания интегрирует следующие показатели:

а) безопасность проживания – механическая безопасность ( $T_1$ ); пожарная безопасность ( $T_2$ ); экологическая безопасность ( $T_3$ ); безопасность для пользователей здания ( $T_4$ );

б) комфортность жилища и жилой среды (объемно-планировочные решения) ( $P_1$ ); уровень благополучия окружающей среды (экологического и социального) ( $P_2$ ); энергетическая эффективность ( $P_3$ ); доступность зданий для инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения ( $P_4$ );

в) архитектурная выразительность многоквартирного жилого дома ( $C$ ).

Указанные показатели характеризуются определенными значениями в баллах (от 1 до 2, 3 или 4 в соответствии с Методикой ГУП МНИИТЭП). Оценка показателей должны осуществляться на основе обследования [7, 8] специализированные организации, имеющие свидетельства о

\* Государственный контракт от 30.07.2013 № ДГП 13-54-Н, заказчик – Департамент градостроительной политики г. Москвы. Научно-технический отчет ГУП МНИИТЭП по теме «Подготовка предложений по актуализации нормативно-технических документов в части определения показателей комплексной оценки состояния многоквартирных жилых домов для включения их в адресные программы сноса, реконструкции с целью определения принципов формирования городской программы развития застроенных территорий и обеспечения безопасной эксплуатации зданий и сооружений» (шифр НИ-5369-03).

допуске к соответствующим видам работ на основе нормативных документов (федеральные законы № 384-ФЗ и 123-ФЗ; ГОСТ Р 53778–2010 (с 1 января 2014 – ГОСТ 31937–2011); ГОСТ Р 54964–2012; СанПин 2.1.2.2645–10; СП 54.13330.2011; СП 42.13330.2011 и др.).

Коэффициент качества проживания определяется суммой значений обратных величин приведенных выше показателей, выраженных в баллах, и представляет собой либо целое число, либо дробное, записанное с использованием обыкновенных дробей:

$$\begin{aligned} \Pi(R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9) &= \\ &= \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} + \frac{1}{T_3} + \frac{1}{T_4} + \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} + \frac{1}{P_3} + \frac{1}{P_4} + \frac{1}{C} = \\ &= N, \text{ или } K \frac{m}{n}. \end{aligned}$$

Данный интегральный параметр может принимать значения от  $3\frac{3}{4}$  до 9.

Коэффициент качества проживания используется для определения состояния отдельных многоквартирных домов и территорий массовой жилой застройки, а также для формирования задания на преобразование территории, для чего выделяется несколько возможных состояний:

1. Нормативное (обязательное) состояние –  $\Pi \geq 6\frac{1}{3}$  (удовлетворение требований Федерального закона РФ от 30.12.2009 № 384; постановления Правительства РФ от 25.01.2011 № 18). Данного состояния можно достичь путем поддержания существующего жилого фонда в состоянии, соответствующем соблюдению нормативных (обязательных) требований по всем видам безопасности, энергоэффективности, а также доступности для маломобильных групп населения.

2. Рекомендуемое состояние 1 –  $\Pi \geq 6\frac{5}{6}$  (удовлетворение требований Федерального закона РФ от 30.12.2009 № 384; постановления Правительства РФ от 25.01.2011 № 18; СП 54.13330.2011). Соответствует градостроительной концепции, ориентированной на жилье современного уровня комфортности, в том числе в части обеспечения требований по объемно-планировочным решениям. Работы по обеспечению обязательных нормативных показателей выполняются в объеме, соответствующем нормативному состоянию.

3. Рекомендуемое состояние 2 –  $\Pi \geq 7$  (удовлетворение требований Федерального закона РФ от 30.12.2009 № 384; постановления Правительства РФ от 25.01.2011 № 18; СП 54.13330.2011; СП 42.13330.2011). Кроме рекомендованных в состоянии 1 предусматривает дополнительные мероприятия по повышению стандарта окружающей среды – создание дополнительных объектов социальной инфраструктуры (требования СП 42.13330.2011) и улучшению экологической ситуации.

4. Рекомендуемое состояние 3 –  $\Pi \geq 6\frac{1}{2}$  (удовлетворение требований Федерального закона РФ от 30.12.2009 № 384; постановления Правительства РФ от 25.01.2011 № 18; СП 42.13330.2011). Соответствует градостроительной концепции реконструкции квартала, ориентированной на сохранение значительной доли существующего жилого фонда. Является комбинацией нормативного состояния и дополнительных мероприятий по повышению стандарта окружающей среды.

Общую градостроительную оценку преобразуемой территории предлагается осуществлять по зонам с однородным коэффициентом качества проживания, выявленным при обследовании и характеризующим показателем  $M[Z_1(a_1, \Pi_1), \dots, Z_k(a_k, \Pi_k)] = \bigcup_{k \in K} Z_k(a_k, \Pi_k)$ , где  $Z_k(a_k, \Pi_k)$  – совокупность жилых многоквартирных домов  $k$ -й зоны, площадью  $a_k$  (в процентах от общей площади территории) и существующим коэффициентом качества проживания  $\Pi_k$  для данной зоны.

Специалистами НПЦ «Развитие города» в 2016 г. в рамках научно-технической работы\*\* по заказу Департамента градостроительной политики г. Москвы внесен ряд поправок в методику с целью ее использования при разработке предложений для формирования Адресных программ развития застроенных территорий по округам г. Москвы. Внесенные изменения позволили использовать данные Государственной жилищной инспекции города Москвы, МосГорБТИ и других официальных источников, сократить количество привлекаемых для оценки показателей специализированных организаций и повысить достоверность получаемых результатов. Актуализированная методика расчета коэффициента качества проживания обеспечивает более простой способ (не требующий привлечения большого количества специализированных организаций) получения данных, необходимых для расчета соответствующих показателей коэффициента качества проживания, без снижения объективности итоговой оценки текущего состояния многоквартирного жилого дома. Показатели, а также числовые значения баллов и их расшифровки, присваиваемые соответствующим показателям в оригинальной методике, оставлены без изменений.

Для удобства расчетов и большей наглядности картографических материалов специалистами НПЦ «Развитие города» было предложено выражать коэффициент качества проживания в целых величинах или десятичных дробях:

$$\begin{aligned} \Pi(R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9) &= \\ &= \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} + \frac{1}{T_3} + \frac{1}{T_4} + \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} + \frac{1}{P_3} + \frac{1}{P_4} + \frac{1}{C} = \\ &= N, \text{ или } a_n, b_1 b_2 \dots \end{aligned}$$

Общую градостроительную оценку преобразуемой территории предлагается осуществлять по зонам с однородными коэффициентами качества проживания  $Z_k(\Pi_k)$ . При этом коэффициент качества проживания  $\Pi_k$  на территории  $k$ -й зоны предлагалось рассчитывать как среднее арифметическое коэффициентов качества проживания по домам, находящимся на рассматриваемой территории.

Специалистами НПЦ «Развитие города» предлагается осуществлять выбор оптимального варианта преобразования застроенных территорий (снос, реконструкция, капитальный ремонт, новое строительство) на основании расчета экономических показателей с учетом ограничений по величине коэффициента качества проживания.

В качестве ограничений по величине коэффициента качества проживания предлагаются значения коэффициента, полученные эмпирическим путем (на основе расчетов по 11 территориям г. Москвы) и характеризующие возможные состояния сложившейся жилой многоквартирной застрой-

\*\* Государственный контракт от 06.09.2016 № ДГП 16-47-ГП (заказчик – Департамент градостроительной политики г. Москвы). Научно-технический отчет НПЦ «Развитие города» по теме «Разработка предложений для формирования Адресных программ развития застроенных территорий по административным округам САО, СВАО, ВАО».

ки после проведения соответствующих мероприятий по ее преобразованию:

1. Состояние территории после капитального ремонта –  $\Pi \leq 6,5$ .

2. Состояние территории после реконструкции –  $6,5 \leq \Pi \leq 7$ .

3. Состояние территории после сноса и нового строительства –  $7 \leq \Pi \leq 8$ .

Апробация актуализированной методики осуществлена на примере 11 территорий сложившейся застройки г. Москвы: мкр. 79–79А, 80 р-на Бутырский; мкр. 20–21 р-на Свиблово; кв. 95 р-на Тимирязевский; кв. 11–12 р-на Перово; мкр. 114 р-на Кузьминки; кв. 37–79 р-на Нагорный; кв. 20–21 р-на Черемушки; кв. 42 р-на Зюзино; мкр. 34–35 р-на Проспект Вернадского; мкр. 3–3а р-на Солнцево; мкр. 79–80 р-на Хорошево–Мневники.

Балльные значения показателей, входящих в состав коэффициентов качества проживания для многоквартирных жилых домов указанных 11 территорий, определены экспертным путем в соответствии с оригинальной методикой на основе проведенного натурального обследования и анализа данных Государственной жилищной инспекции г. Москвы, МосгорБТИ и других официальных источников.

В процессе определения значений показателей, входящих в состав коэффициентов качества проживания для многоквартирных жилых домов, установлено, что наибольшее

влияние на итоговое значение коэффициента качества проживания оказывают показатели безопасности проживания ( $T_1, T_2, T_4$ ). Данные показатели характеризуют техническое состояние многоквартирного дома в целом и его конструктивных элементов, его пожарную безопасность и безопасность для пользователей здания (безопасное перемещение по зданию и прилегающей территории, исключение вероятности нанесения травм людям и наступления несчастных случаев и др.). Второй по значимости является группа показателей комфортности проживания ( $P_1, P_3, P_4$ ), характеризующих организацию внутреннего пространства жилого здания, энергоэффективность его конструктивных элементов, а также доступность здания для инвалидов и других маломобильных групп граждан. В совокупности указанные показатели данных двух групп на 70% определяют итоговое значение коэффициента качества проживания многоквартирного дома.

На рассмотренных 11 территориях сложившейся застройки расположены жилые дома различных серий и годов постройки. В рамках работы были рассчитаны объектные коэффициенты качества проживания для всех многоквартирных домов на территориях, что позволило выявить диапазон значений коэффициента качества проживания по определенным сериям жилых домов (табл. 1).

Минимальное значение коэффициента качества проживания ( $\Pi=3,91$ ) принадлежит построенным в 1950–1960 гг.

Таблица 1

Серия	Этажность	Коэффициент качества проживания
1-447	4	4–4,33
II-03	5	4–4,83
II-14	5	4,08–4,33
1-510	5	3,91–4,33
I-511	5	3,99–4,33
1-515	5	3,91–4,83
П-32	5	4,16–4,33
I605-AM/5	5	3,91
II-68	16	6,33
II-68-01	14	5,33
II-18-01-МН	12	4,66–5,83
II-18-01-МН	9	5,16–5,33
II-18-31/12А	12	5,33–6,33
II-18-01/12	12	5,16–6,49
II-18-01	9	6,33
II-18/12 6	12	5,66–5,83
II-18-01/09	9	5,08–6,17
II-29	9	4,83
II-18/22	12	5,08
II-18/22	8	5,16–5,33
II-18-01/08	8	5,16
П-68	16	4,83–6,33
П-68	12	5,16–6,33
П 49-Д	10	5,99
П-46	14	6,33
П-46	12	6,33
П-46	9	5,33
П-46-м	9	5,33
П-44	17	5,33–6,66
П-44	16	5,33

Серия	Этажность	Коэффициент качества проживания
П-44т	17	6,83–7,33
П-43	16	4,99
П-32	9	5,33
П-3/16	16	6,16–6,83
П-3м	17	6,16–6,83
П-3м	9	5,33
П-29	9	5,33–5,66
П-14	17	5,16
П-18/22	12	5
П-18/22	9	4,99–5,33
П-49Д	9	5,33
П-57	12	5,16
П-30	12	5,08
1605-AM	12	5,16–6,33
И-155	24	7,33
И-155	14	5,83–6,83
И-155	12	6,83
И-155	9	5,83–6,33
ИП-46С	16	5,83
ИП-46С	14	5,83
Башня Вулых	14	6,16
КОПЭ	22	6,16–7,16
МГ-601	16	6,16
МГ-601	15	6,33
1-МГ-601	16	6
МПСМ	25	7,33
II-18-31/12а	12	6,33
И-209А	14	4,74–6,33
КМС-101	17	5,16
Э-187	17	5,66

жилым пятиэтажным домам серий 1-510, 1-515, 1605-AM/5; максимальные значения ( $\Pi=7,33$ ) – построенным в 2000-х гг. многоквартирным высотным жилым домам серий МПСМ, И-155, КОПЭ. Для подавляющего большинства приведенных в таблице серий жилых домов низкое текущее значение коэффициента качества проживания связано с физическим износом жилых домов, в особенности жилого фонда в 4–5 этажей, а также, изменением в недавнем времени требований к энергетической эффективности зданий, их техническому состоянию, объемно-планировочным решениям, пожарной безопасности. В результате многие построенные до 2000-х гг. жилые многоквартирные дома перестали удовлетворять требованиям действующих нормативных документов, что заметно снизило коэффициент качества проживания в них.

Многоквартирные жилые дома, построенные в 2000–2014 гг., удовлетворяют большинству требований действующих нормативных документов и имеют коэффициент качества проживания  $6,5 \leq \Pi \leq 6,5$ . У вновь построенных жилых домов 2015–2016 гг. значение коэффициента качества проживания достигает 8.

Для 11 рассматриваемых территорий был также рассчитан средний коэффициент качества проживания на территории. Установлено, что данный коэффициент, характеризующий существующее состояние территорий, составляет 4,87. Минимальное значение коэффициента качества проживания отмечено в мкр. 79–79А, 80 р-на Бутырский – 4,46, а максимальное значение – в мкр. 34–35 р-на Проспект Вернадского – 5,3 (табл. 2).

Таблица 2

Территория	Средний коэффициент качества проживания, характеризующий существующее положение территории	Средний коэффициент качества проживания после реализации варианта преобразования, включающего новое строительство
Мкр. 79–79А, 80 р-на Бутырский	4,46	7,03
Мкр. 20–21 р-на Свиблово	5,27	7,44
Кв. 95 р-на Тимирязевский	4,53	7,17
Кв. 11–12 р-на Перово	4,5	7,32
Мкр. 114 р-на Кузьминки	5,2	6,82
Кв. 37–79 р-на Нагорный	5,11	6,81
Кв. 20–21 р-на Черемушки	4,85	7,28
Кв. 42 р-на Зюзино	5,15	7,12
Мкр. 34–35 р-на Проспект Вернадского	5,3	7,2
Мкр. 3–3а р-на Солнцево	4,66	7,37
Мкр. 79–80 р-на Хорошево–Мневники	4,59	7
Среднее значение коэффициента качества проживания по 11 территориям сложившейся застройки г. Москвы	<b>4,87</b>	<b>7,14</b>

Как видно из табл. 2, все значения коэффициента качества проживания, характеризующего существующее состояние застройки территории, ниже значения  $\Pi \geq 6,33$ , характеризующего нормативное (обязательное) состояние жилых домов и территории.

Отмечено, что в подавляющем большинстве районов низкое значение коэффициента качества проживания в настоящий момент связано с высокой долей 4–5-этажной жилой застройки с высоким физическим износом жилых домов.

Специалистами НПЦ «Развитие города» было рассмотрено несколько возможных вариантов преобразования каждой из 11 территорий, обеспечивающих улучшение значения коэффициента качества проживания на них. Выбор наиболее эффективного способа преобразования жилой территории (капитальный ремонт, реконструкция, снос и новое строительство) основывался на подборе такого технически и экономически обоснованного варианта, который обеспечит в перспективе удовлетворение требований по качеству проживания, заданных для конкретной территории органами исполнительной власти или другими заинтересованными лицами, например инвестором, [9–11]. При этом минимально возможное значение коэффициента качества проживания на территории г. Москвы не должно быть меньше  $\Pi \leq 6,33$ . Данное значение характеризует многоквартирную жилую застройку соответствующую требованиям действующих нормативных документов.

Различные мероприятия по преобразованию территории (проведение капитального ремонта существующих жилых домов, снос или реконструкция жилой застройки с высокой степенью износа и низкими показателями комфорта проживания, а также новое строительство на ее месте жилых многоквартирных домов, удовлетворяющих действующим требованиям нормативных документов) могут повысить коэффициент качества проживания на территории до  $\Pi \leq 6,5$  (при капитальном ремонте) или  $6,5 \leq \Pi \leq 7$  (при реконструкции и новом строительстве). Капитальный ремонт и реконструкция не позволяют существенно повысить значение коэффициента качества проживания, в особенности в пятиэтажных домах, поскольку не предполагают изменений объемно-планировочных решений сохраняемой части здания, создания необходимых условий для доступа в здание и жилые помещения маломобильных групп граждан (наличие лифта, подъемника, требуемой ширины дверных проемов) и др. Таким образом, максимальный прирост значения коэффициента качества проживания на территории обеспечивается только за счет нового строительства и улучшения уровня благополучия окружающей среды (экологического и социального) до  $7 \leq \Pi \leq 8$ .

Результаты проведенного анализа показали, что новое строительство современных жилых многоквартирных домов на месте снесенных способствует также росту обеспеченности населения данной территории жильем.

Анализ показателя обеспеченности населения жильем по состоянию на 01.01.2016 г. выявил, что в большинстве районов «Старой Москвы» обеспеченность населения жильем составляет менее 20 м<sup>2</sup>/чел. (73% всех районов «Старой Москвы»). Средняя обеспеченность жильем в границах «Старой Москвы» в 2016 г. составила 18,5 м<sup>2</sup>/чел. Прогнозное значение обеспеченности населения жильем к 2020 г., рассчитанное по данным ИАС УГД о планируемом вводе жилых объектов в г. Москве в 2016–2020 гг., составит 18,8 м<sup>2</sup>/чел., что на 1,6% больше, чем по состоянию



Таблица 3

Территория	Средняя обеспеченность жильем (существующее положение), %	Средняя обеспеченность жильем при реализации варианта преобразования, включающего новое строительство, %	Прирост обеспеченности жильем при реализации варианта преобразования, включающего новое строительство, по сравнению с существующим положением, на %
Мкр. 79–79А, 80 р-на Бутырский	22,2	26,1	18
Мкр. 20–21 р-на Свиблово	27,5	29,4	7
Кв. 95 р-на Тимирязевский	21,9	27,3	25
Кв. 11–12 р-на Перово	20,6	28,2	37
Мкр. 114 р-на Кузьминки	21,4	24,6	15
Кв. 37–79 р-на Нагорный	24,8	28,2	14
Кв. 20–21 р-на Черемушки	17,9	26,7	49
Кв. 42 р-на Зюзино	22,3	27,2	22
Мкр. 34–35 р-на Проспект Вернадского	54,7	55,8	2
Мкр. 3–За р-на Солнцево	48,3	49,2	2
Мкр. 79–80 р-на Хорошево–Мневники	41,6	43,3	4
Средняя обеспеченность населения жильем по 11 территориям сложившейся застройки г. Москвы	<b>29,8</b>	<b>33,9</b>	<b>14</b>

на 01.01.2016 г. Согласно [12] норма жилой площади дома эконом-класса, приходящаяся на одного человека, должна составлять 30 м<sup>2</sup>.

Ввод новых жилых многоквартирных домов с высоким значением коэффициента качества проживания на территории рассмотренных 11 кварталов и районов обеспечит рост обеспеченности населения жильем в большинстве из них практически до требуемой [4] величины (табл. 3). При этом рост средней обеспеченности населения жильем по 11 территориям сложившейся застройки г. Москвы составит 14%.

Однако, планируя преобразование застроенных территорий, необходимо обращать внимание также на обеспеченность населения объектами социальной, транспортной и торгово-бытовой инфраструктуры [13, 14].

Проведенный анализ возможных вариантов преобразования (снос, реконструкция, капитальный ремонт) застроенных территорий показал, что осуществление на территории нового строительства без проведения мероприятий по улучшению социальной инфраструктуры на 8,4% снижает значение коэффициента качества проживания на территории. Среднее значение коэффициента качества проживания на территории, где осуществлено новое строительство жилых домов без ввода новых или реконструкция существующих социальных объектов, составляет 7,33. Тогда как осуществление дополнительных мероприятий по повышению стандарта окружающей среды, включающего в том числе и улучшение обеспеченности населения социальными объектами, способно повысить значение коэффициента качества проживания на территории до 8, что способствует не только обновлению жилого фонда г. Москвы, но и повышает комфортность проживания населения на ее территории.

Таким образом, коэффициент качества проживания учитывает требования действующих нормативных документов (СП, СанПиНов и др.) к техническому и экологическому состоянию дома, энергопотреблению, объемно-планировочным решениям внутренних помещений дома, окружающей его среде, возможности эксплуатации дома всеми категориями граждан (включая маломобильных граждан и инвалидов), что обеспечивает наиболее объективную оценку текущего состояния многоквартирного жилого дома и близлежащей территории. Использование данного коэффициента при раз-

работке Адресных программ развития застроенных территорий для определения текущего состояния территории и задания требуемого стандарта качества проживания населения на ней может стать эффективным инструментом градостроительного планирования, обеспечивающим объективность оценки различных вариантов преобразования (снос, реконструкция, капитальный ремонт) застроенных территорий и позволяющим оптимизировать их выбор.

#### Список литературы

1. Валуи А.А., Киевский И.Л., Хоркина Ж.А. Пятилетие реализации Государственной программы города Москвы «Жилище» и планы на 2016–2018 гг. // *Жилищное строительство*. № 10. 2016. С. 44–48.
2. Леонов В.В. Статистика жилой застройки в Москве // *Промышленное и гражданское строительство*. 2006. № 10. С. 25–27.
3. Левкин С.И., Киевский Л.В., Шилов А.А. Мультипликативные эффекты строительного комплекса города Москвы // *Промышленное и гражданское строительство*. 2014. № 3. С. 3–9.
4. Киевский Л.В., Хоркина Ж.А. Реализация приоритетов градостроительной политики для сбалансированного развития Москвы // *Промышленное и гражданское строительство*. 2013. № 8. С. 54–57.
5. Киевский Л.В. Комплексность и поток: Организация застройки микрорайона. М.: Стройиздат, 1987. 136 с.
6. Олейник П.П. Организация строительного производства. М.: АСВ, 2010. 576 с.
7. Гурьев В.В., Дорофеев В.М. О разработке нормативно-технических документов, связанных с обследованием и мониторингом технического состояния зданий и сооружений в период эксплуатации // *Промышленное и гражданское строительство*. 2011. № 12. С. 43–45.
8. Гусакова Е.А., Павлов А.С. Основы организации и управления в строительстве. М.: Юрайт, 2016. 318 с.
9. Киевский Л.В., Киевский И.Л. Определение приоритетов в развитии транспортного каркаса города // *Промышленное и гражданское строительство*. 2011. № 10. С. 3–6.



10. Киевский Л.В. Мультипликативные эффекты строительной деятельности // *Интернет-журнал «Науковедение»*. 2014. № 3. С. 104–109.
11. Семечкин А.Е. Системный анализ и системотехника. М.: SvS-Аргус, 2005. 536 с.
12. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». М.: ОАО «ЦПП», 2011.
13. Киевский Л.В., Киевская Р.Л. Влияние градостроительных решений на рынки недвижимости // *Промышленное и гражданское строительство*. 2013. № 6. С. 27–31.
14. Киевский Л.В. Жилищная реформа и частный строительный сектор в России // *Жилищное строительство*. 2000. № 5. С. 2–5.
6. Oleinik P.P. Organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva [Organization of construction production]. Moscow: ASV. 2010. 576 p.
7. Gur'ev V.V., Dorofeev V.M. About development of the normative and technical documents connected to survey and monitoring of technical condition of buildings and constructions during operation. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2011. No. 12, pp. 43–45. (In Russian).
8. Gusakova E.A., Pavlov A.S. Osnovy organizatsii i upravleniya v stroitel'stve [Bases of the organization and management in construction]. Moscow: Yurait. 2016. 318 p.
9. Kievskiy L.V., Kievskiy I.L. Prioritizing traffic city development framework. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2011. No. 10, pp. 3–6. (In Russian).
10. Kievskiy L.V. Multiplicative effects of construction activity. *Naukovedenie: Internet-journal*. 2014. No. 3 (22), pp. 104–109. (In Russian).
11. Semechkin A.E. Sistemnyi analiz i sistemotekhnika [System analysis and system engineering]. Moscow: SvS-ARGUS. 2005. 536 p.
12. СП 42.13330.2011 Gradostroitel'stvo. Planirovka i zaostroika gorodskikh i sel'skikh poselenii [Town planning. Design and building of city and rural settlements]. Moscow: ОАО «TsPP», 2011.
13. Kievskiy L.V., Kievskaya R.L. Influence of town-planning decisions on the markets of real estate. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2013. No. 6, pp. 27–31. (In Russian).
14. Kievskiy L.V. Housing reform and private construction sector in Russia. *Zhilishhnoe stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2000. No. 5, pp. 2–5. (In Russian).

#### References

## Требования к статьям, направляемым для публикации в журнал «Жилищное строительство»

### Уважаемые авторы!

Приступая к оформлению статьи для журнала «Жилищное строительство» внимательно ознакомьтесь с правилами и рекомендациями, размещенными на сайте издательства:

– Статьи серии «Начинающему автору» – [www.rifsm.ru/files/avtoru.pdf](http://www.rifsm.ru/files/avtoru.pdf)

– Как подготовить к публикации научно-техническую статью – [www.rifsm.ru/page/7](http://www.rifsm.ru/page/7)

Статьи, направляемые для опубликования, должны оформляться в соответствии с техническими требованиями издания:

– текст статьи должен быть набран в редакторе Microsoft Word и сохранен в формате \*.doc или \*.rtf;

– графический материал (графики, схемы, чертежи, диаграммы, логотипы и т. п.) должен быть выполнен в графических редакторах: CorelDraw, Adobe Illustrator и сохранен в форматах \*.cdr, \*.ai, \*.eps соответственно. Сканирование графического материала и импорт его в перечисленные выше редакторы недопустимо;

– иллюстративный материал (фотографии, коллажи и т. п.) необходимо сохранять в формате \*.tif, \*.psd, \*.jpg (качество «8 – максимальное») или \*.eps с разрешением не менее 300 dpi, размером не менее 115 мм по ширине, цветовая модель CMYK или Grayscale.

Материал, передаваемый в редакцию в электронном виде, должен сопровождаться:

- рекомендательным письмом руководителя предприятия (института);
- лицензионным договором о передаче права на публикацию;
- распечаткой, лично подписанной ВСЕМИ авторами;
- рефератом объемом не менее 100 слов на русском и английском языках;
- подтверждением, что статья предназначена для публикации в журнале «Жилищное строительство», ранее нигде не публиковалась и в настоящее время не передана в другие издания;
- сведениями об авторах с указанием полностью фамилии, имени, отчества, ученой степени, должности, контактных телефонов, почтового и электронного адресов (заполненная информационная карта).

### Особое внимание библиографическим спискам!

#### НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ:

1. Включать ссылки на федеральные законы, подзаконные акты, ГОСТы, СНиПы и др. нормативную литературу. Упоминание нормативных документов, на которые опирается автор в испытаниях, расчетах или аргументации, лучше делать непосредственно по тексту статьи.

2. Ссылаться на учебные и учебно-методические пособия; статьи в материалах конференций и сборниках трудов, которым не присвоен ISBN и которые не попадают в ведущие библиотеки страны и не индексируются в соответствующих базах.

3. Ссылаться на диссертации и авторефераты диссертаций.

4. Самоцитирование, т. е. ссылки только на собственные публикации автора. Такая практика не только нарушает этические нормы, но и приводит к снижению количественных публикационных показателей автора.

#### ОБЯЗАТЕЛЬНО следует:

1. Ссылаться на статьи, опубликованные за последние 2–5 лет в ведущих научно-технических и научных изданиях, на которые опирается автор в построении аргументации или постановке задачи исследования.

2. Ссылаться на монографии, опубликованные за последние 5 лет. Более давние источники также негативно влияют на показатели публикационной активности автора.

Несомненно, что возможны ссылки и на классические работы, однако не следует забывать, что наука всегда развивается поступательно вперед и незнание авторами последних достижений в области исследований может привести к дублированию результатов, ошибкам в постановке задачи исследования и интерпретации данных.

### Следуйте рекомендациям, и публикация не заставит себя долго ждать!

г. Веймар  
(Германия)

 **20. ibausil** 12.-14.09.2018 in Weimar

12-14 сентября  
2018 г.

F.A. Finger-Institut für Baustoffkunde | Bauhaus-Universität Weimar

**Институт строительных материалов им. Ф.А. Фингера (FIB) университета Bauhaus-Universität г. Веймар (Германия) организует 20-й Международный конгресс по строительным материалам**

Международный конгресс по строительным материалам IBAUSIL проводится в г. Веймаре с 1964 г. и за это время стал авторитетным форумом для научного обмена между исследователями университетов и промышленных предприятий с востока и запада.

### Основные темы конгресса

- Неорганические вяжущие вещества;
- Бетоны и долговечность бетонов;
- Стеновые строительные материалы / содержание сооружений / переработка материалов.

Официальные языки конференции – немецкий, английский

Заявки об участии с докладами в конгресс принимаются до **1 ноября 2017 г.**

Подробности вы найдете на сайте: [www.ibausil.de](http://www.ibausil.de)

[www.ibausil.de](http://www.ibausil.de)    [www.ibausil.de](http://www.ibausil.de)    [www.ibausil.de](http://www.ibausil.de)    [www.ibausil.de](http://www.ibausil.de)

## II Международный симпозиум по долговечности и устойчивому развитию конструкционного бетона DSCS 2018



**Москва, 6-7 июня 2018 г.**

### Организаторы:

Итальянское отделение американского института бетона (ACI IC) и Российская инженерная академия (РИА) При участии Российской академии наук (РАН) и Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН)

### Спонсоры конференции:

Американский институт бетона (ACI) и его комитеты: C130 (Sustainability of Concrete), C201 (Durability of Concrete), C544 (Fiber Reinforced Concrete), C549 (Thin Reinforced Cementitious Products and Ferrocement); Международная федерация по конструкционному бетону (fib); Международный союз экспертов и лабораторий в области испытаний строительных материалов, систем и конструкций (RILEM)



### Тематика симпозиума

- Сокращение парниковых газов в цементной и бетонной промышленности
- Рециклирование и организация удаления отходов в производстве бетонов и растворов
- Сульфоалюминатные цементы как альтернатива портландцементу и смешанным цементам
- Щелочеактивированные материалы и геополимеры для устойчивого строительства
- Долговечность железобетонных конструкций
- Оценка жизненного цикла в строительстве из бетона
- Повторное использование и восстановление функциональности железобетонных конструкций
- Ремонт и эксплуатация
- Контроль, инспектирование и мониторинг
- Примеры из практики

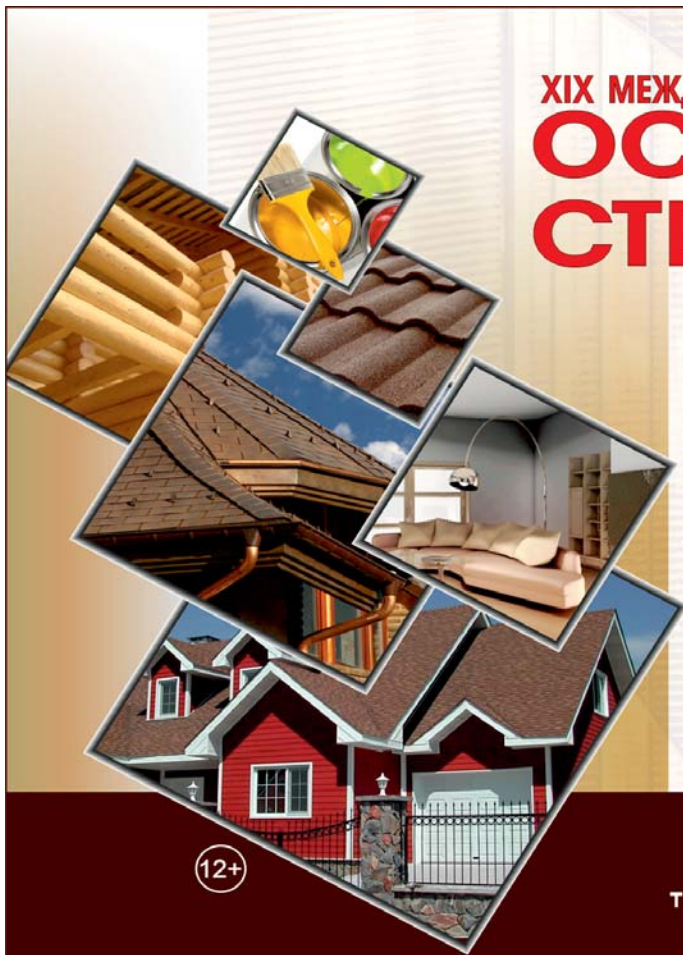
**Место проведения конференции: Российская академия наук, Москва, Россия**

<http://www.aciitaly.com/events/dscs2018>

**Секретариат симпозиума:** ACI Italy Chapter Secretary ([aciitalychapter@gmail.com](mailto:aciitalychapter@gmail.com))

**Российский секретариат:** Леонид Иванов, региональная группа РИЛЕМ ([l.a.ivanov@mail.ru](mailto:l.a.ivanov@mail.ru));

Сергей Бронин, Национальная группа ФИБ ([bronin@list.ru](mailto:bronin@list.ru)).



# XIX МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОСЕННИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

12-15  
сентября

2017  
КАЗАНЬ

2 специализированная выставка

**ЧистотаТ**

19 специализированная выставка

**ЖИЛИЩЕ**

11 специализированная выставка

**ИНЖЕНЕРНЫЕ  
КОММУНИКАЦИИ  
ЗДАНИЙ  
И СООРУЖЕНИЙ**

12+

Оргкомитет выставки:

ОАО «Казанская ярмарка»

т./ ф.: (843) 570-51-11, e-mail: d4@expokazan.ru,

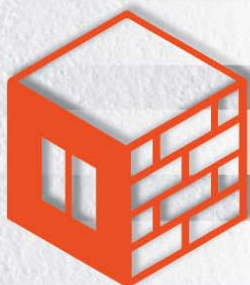
www.expohouse.ru, www.expokazan.ru



26-29 СЕНТЯБРЯ

УФА 2017

## ФОРУМ УРАЛСТРОЙИНДУСТРИЯ



**СТРОИТЕЛЬСТВО**

XXVII специализированная выставка

**ДЕРЕВООБРАБОТКА**

III специализированная выставка

**НЕДВИЖИМОСТЬ**

XI специализированная выставка

ОРГАНИЗАТОР: **БВК** БАШКИРСКАЯ  
ВЫСТАВОЧНАЯ  
КОМПАНИЯ

ПОДДЕРЖКА:



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ



МИНИСТЕРСТВО  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
И ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



МИНИСТЕРСТВО ЛЕСНОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
КОМПЛЕКСНОГО ХОЗЯЙСТВА  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



АССОЦИАЦИЯ  
ПРЕДПРИИМАТЕЛЕЙ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

СОДЕЙСТВИЕ:



СОЮЗ СТРОИТЕЛЕЙ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



ИТО СТРОИТЕЛЕЙ

Место проведения  
**ВДНХ ЭКСПО**  
ул. Менделеева, 158

**БВК** БАШКИРСКАЯ  
ВЫСТАВОЧНАЯ  
КОМПАНИЯ  
#БВК #стройБВК

(347) 246-42-38, 246-42-37  
e-mail: stroy@bvkepo.ru  
www.stroybvk.ru

#стройбvk  
#строительнаявыставкауфа  
#деревообработкауфа  
#недвижимостьуфа